



Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Econômico

Modelo Macrodinâmico Aberto
de Simulação Computacional

Marcelo de Oliveira Passos

Curitiba, julho de 2008



**Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Econômico**

**Modelo Macrodinâmico Aberto
de Simulação Computacional**

Marcelo de Oliveira Passos¹

Projeto de tese orientado pelo Prof. Dr.
José Luis da Costa Oreiro e co-orientado
pelo Prof. Dr. Gabriel Porcile Meirelles
apresentado à banca de qualificação

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da UFPR. Analista Econômico-Financeiro do Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE). Professor adjunto da Universidade Tuiuti do Paraná E-mail: profpassos@uol.com.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira Passos, Marcelo

Modelo Estocástico Macrodinâmico Aberto de Simulação Computacional

Marcelo de Oliveira Passos, Curitiba/PR.

Universidade Federal do Paraná - UFPR, 2008.

xiv, 143 f; 31 cm.

Orientador: José Luis da Costa Oreiro.

Co-orientador: Jose Gabriel Porcile Meirelles

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná, UFPR, Programa de Pós-Nome do Programa de Pós-graduação, 2008.

1. Economia Computacional; 2. Macroeconomia; 3. Métodos Quantitativos; 3. Modelos de Simulação; 4. Economia Pós-Keynesiana.

I. Oreiro, José Luis da Costa II. Universidade Federal do Paraná, Campus do Jardim Botânico, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico – PPGDE/UFPR. III. Título: Um Modelo Macrodinâmico Aberto de Simulação Computacional

FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTOR: Marcelo de Oliveira Passos

TÍTULO: Modelo Estocástico Macrodinâmico Aberto de Simulação Computacional.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

NOME DO ORIENTADOR:

Prof. Dr. José Luís da Costa Oreiro (UFPR)

NOME DO CO-ORIENTADOR:

Prof. Dr. Jose Gabriel Porcile Meirelles (UFPR)

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Joaquim Pinto de Andrade (UnB)

Prof. Dr. Luciano Nakabashi (UFPR)

Prof. Dr. Jose Gabriel Porcile Meirelles (UFPR)

AGRADECIMENTOS

O autor é grato à solicitude, aos incentivos e as considerações críticas feitas a esta tese pelo orientador **Prof. Dr. José Luis da Costa Oreiro**; à inestimável ajuda, ao companheirismo e prestimoso auxílio do co-orientador **Prof. Dr. Gabriel Porcile Meirelles** e às críticas bastante úteis feitas pelo **Prof. Dr. Joaquim Pinto de Andrade**, pelo **Prof. Dr. Luciano Nakabashi** e pelo **Prof. Dr. Armando Vaz Sampaio**.

Como de praxe, quaisquer erros remanescentes neste trabalho devem ser creditados exclusivamente ao autor e não aos nomes citados acima.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Neide, meu símbolo maior de amor, dedicação e tolerância; à minha mãe Cyrene, ao meu pai Lamartine (*in memoriam*) e à minha filha Maria Helena.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar a estrutura e os resultados da simulação de um modelo dinâmico pós-keynesiano desenvolvido para uma pequena economia industrializada e aberta com taxas de câmbio flutuantes, mobilidade imperfeita de capital, pauta de exportações concentrada em produtos primários, regime de metas de inflação e dois setores. O modelo integra os aspectos reais e financeiros de uma economia pós-keynesiana em um arcabouço dinâmico no qual o produto real é determinado pela teoria dos dois preços de Minsky, a moeda é endógena, o progresso técnico é determinado por uma função kaldoriana e o saldo comercial é um importante componente da demanda agregada. Os capitalistas domésticos podem guardar sua riqueza em bônus estrangeiros, havendo, portanto, mobilidade imperfeita de capitais. Após a apresentação da estrutura básica do modelo pode-se elaborar sua simulação computacional e, então, inferir as trajetórias dinâmicas das variáveis endógenas. As trajetórias simuladas refletem algumas características gerais da dinâmica das economias capitalistas, especialmente a existência de flutuações irregulares das taxas de crescimento do produto real. A análise do setor externo da economia mostra que a interação dinâmica de longo prazo entre as taxas de câmbio real e o saldo comercial gera apreciação cambial, queda no saldo comercial e reduz a volatilidade na conta corrente. Outro resultado importante do modelo diz respeito à crescente participação dos ativos financeiros na riqueza nacional. Em outras palavras, o modelo fornece um resultado econômico que sugere uma participação crescente dos ativos financeiros na riqueza agregada dos capitalistas desta economia.

PALAVRAS-CHAVE: Economia Computacional, Macroeconomia Aberta, Modelos de Simulação e Economia Pós-Keynesiana.

CLASSIFICAÇÃO DO JEL: E12; F43, E37.

ABSTRACT

The objective of this work is to present the structure and first simulation results of a post-keynesian macro-dynamic model for an industrialized and small open economy with floating exchange rates, imperfect mobility of capital, exports concentrated in primary goods, inflation target regime and two sectors. The model to be presented integrates both the real and financial aspects of post-keynesian economics in a dynamic framework where real output is demand determined, investment is driven by Minsky's two price theory, money is endogenous, technical progress is determined by a Kaldorian technical progress function and net exports are an important component of aggregate demand. Domestic capitalists can store their wealth in foreign bonds, so there is imperfect mobility of capital. After the presentation of the basic structure of model, one can perform its computational simulation and, then, infer the dynamic trajectories of endogenous variables. Simulated trajectories reflect some general features of the dynamic of capitalists economies, especially the existence of irregular fluctuations of the growth rates of real output. The analysis of the external sector of the economy shows that the long-run dynamic interaction between the real exchange rates and the net exports generates a real exchange rate appreciation, a fall in net exports and also a reduction in the volatility of current account balance. Another important result that was obtained from the model is the increasing share of financial assets in national wealth. In other words, the model

provides an economic result that suggests a growing share of financial assets in the capitalists' aggregate wealth of this economy.F

KEYWORDS: Computational Economics, Open Economy Macroeconomics, Computational Economics, Simulation Models and, Post-Keynesian Economics.

JEL CODES: E12; F43, E37.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Sobre pensamento pós-keynesiano.....	2
2.1. Considerações preliminares	3
2.2. Psicologia dos agentes e incerteza	4
2.2.1. Psicologia dos agentes	4
2.2.2. Incerteza	6
2.3. Os Ciclos econômicos, o Crescimento e a Distribuição do Produto	9
2.3.1. Ciclos econômicos	9
2.3.2. Crescimento econômico e instabilidade intrínseca	12
2.3.3. Distribuição de renda	13
2.3.4. Progresso técnico kaldoriano	14
2.4. Curva de Phillips, Desemprego e Inflação	16
3.4.1. Teoria pós-keynesiana da inflação	16
3.4.2. Desemprego	18
3.4.3. <i>Animal Spirits</i> , rigidez dos salários, histerese e Curva de Phillips	19
2.5. Considerações de política econômica	21
2.6. Teoria monetária pós-keynesiana	22
3.6.1. Axiomas da teoria quantitativa da moeda e a crítica pós-keynesiana	23
3.6.2. Abordagem pós-keynesiana da moeda endógena.....	27
3. Sobre as simulações em Economia: breve discurso sobre o método	32
3.1. Aspectos históricos	33
3.2. Simulações: conceitos básicos e classificação	34
3.3. Método de simulação: vantagens e desvantagens	40

3.4. Complexidade macroeconômica e modelos de simulação.....	42
3.5. Modelos de simulação na literatura econômica	46
3.5.1. Aplicações à microeconomia: Langoni e Paes de Barros	46
3.5.2. Aplicações à macroeconomia: Possas e Oreiro	48
4. Modelo macrodinâmico computacional pós-keynesiano para uma economia aberta	58
4.1. Estrutura do modelo.....	62
4.1.1. Módulo 1: demanda efetiva	63
4.1.2. Módulo 2: produção, renda e progresso técnico	69
4.1.3. Módulo 3 : distribuição de renda.....	72
4.1.4. Módulo 4: inflação e política monetária.....	73
4.1.5. Módulo 5: setor financeiro e déficit fiscal	77
4.1.6. Módulo 6: setor externo.....	79
4.1.7. Módulo 7: ativos e passivos do setor privado.	81
4.2. Calibragem do modelo	83
5. Resultados do modelo aberto de simulação	88
5.1. Dinâmica das variáveis de crescimento e de distribuição	89
5.2. Dinâmica das variáveis monetárias e financeiras	94
5.3. Dinâmica do setor externo	99
6. Considerações finais	102
7. Referências.....	104
Apêndice 1 – Método de Reamostragem de Monte Carlo	113
Apêndice 2 – Lei de Thirwall e Modelo de McCombie-Thirwall.....	115
Apêndice 3 – O Modelo de Harrod	122

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formas de estudo de um sistema	36
Gráfico 2 – Taxa de crescimento do produto real	89
Gráfico 3 – Taxa de desemprego.....	91
Gráfico 4 – Salários reais.....	92
Gráfico 5 – Taxa de lucros.....	92
Gráfico 6 – Utilização da capacidade	93
Gráfico 7 - Inflação	94
Gráfico 8 – Taxa de juros de curto prazo.....	95
Gráfico 9 – Taxa real de juros de curto prazo na Nova Zelândia, Portugal e Tailândia (1977-2003)	96
Gráfico 10 - Endividamento das empresas.....	97
Gráfico 11 – Participação da riqueza financeira na riqueza total.....	98
Gráfico 12 – Taxa real de câmbio.....	100
Gráfico 13 – Saldo comercial (em % do PIB real).....	101
Gráfico 15 – Corrente de comércio/PIB.....	101
Gráfico 16 - Corrente de comércio em relação ao PIB	101

Tabela 1 – Métodos de simulação e classificação no JEL	38
Tabela 2 - Variáveis exógenas obtidas pelo processo de Monte Carlo	84
Tabela 3 - Valores dos parâmetros utilizados na simulação computacional	87

LISTA DE SÍMBOLOS

Variáveis	Significado e fórmulas
Y_t	PIB real
$Y_{t_{\max}}$	PIB real máximo
C	Gastos com consumo.
I_{des}	Investimento desejado.
I_{poss}	Investimento possível
I_t	Investimento realizado no período t
G_c	Gasto público com consumo (cresce a uma taxa constante h_i)
G_i	Investimento público (proporção fixa h_c do PIB anterior)
u_t	Grau de utilização da capacidade produtiva
L_t	volume total de empréstimos fornecidos pelos bancos
θ	Fator de ponderação dos riscos de insolvência e de iliquidez (indica o grau de aversão empresarial ao risco de insolvência vis-à-vis o risco de iliquidez)
δ_{t-1}	razão entre o endividamento total das empresas e o seu estoque de capital
f_t	coeficiente de comprometimento financeiro, dado pela relação entre o passivo financeiro e o lucro operacional das empresas
γ	coeficiente de amortização dos débitos empresariais
ϑ	coeficiente de retenção de lucros
w_{t-1}	salário nominal pago no período t-1
N_{t-1}	número de trabalhadores empregados no período t-1
A^*_{t-1}	estoque de ativos denominado em moeda estrangeira e herdado do período anterior
i^*_{t-1}	taxa de juros internacional
$E_t A^*_{t-1} i^*_{t-1}$	renda do exterior mensurada em moeda estrangeira

S_f	propensão a poupar sobre a receita líquida das operações de intermediação financeira dos proprietários dos bancos (capitalistas financeiros).
Z_t	Demanda efetiva no período t
X_t	<i>quantum</i> exportado no período t
M_t	<i>quantum</i> importado no período t
$e_t = \frac{E_t P_t^*}{P_t}$	taxa real de câmbio
P_t	nível de preços doméstico
P_t^*	nível de preços internacional
j	Constante positiva da função de importação.
ξ	elasticidade-renda da demanda pelas importações (positiva)
χ	elasticidade-preço da demanda pelas importações (negativa)
P_t	preço das exportações em moeda nacional
x	Constante positiva da função de exportação.
ν	elasticidade-renda da demanda por exportações
Ω	elasticidade-preço da demanda pelas exportações
Y_{t-1}^*	a demanda externa definida em t-1.
U_{miin}	Taxa mínima de desemprego pode atingir. Esta taxa determinará o nível de produto de pleno emprego $Y_t^{\max, l}$
$Y_t^{\max, l}$	Nível de produto de pleno emprego.
q_t	Requisito unitário de mão-de-obra, ou seja, a quantidade de trabalhadores que é tecnicamente necessária para a produção de uma unidade de produto. É uma função do progresso técnico

ς	No intento de melhorar as especificações no que toca aos determinantes do progresso tecnológico, foi inserida a variável \square , que segue uma distribuição randômica no intervalo $[-1;1]$, isto é, podendo assumir infinitos valores neste intervalo, com cada um dos eventos com igual probabilidade de ocorrência. (variável exógena e série gerada com simulação de Monte Carlo).
ρ_0	Coeficiente técnico da função de progresso técnico kaldoriana que influencia a relação entre a taxa de mudança do produto real e a taxa de mudança no nível de estoque de capital.
m_t	Participação dos lucros na renda
u^{ma}	grau máximo de utilização da capacidade produtiva
\bar{Y}_{t-1}	produto máximo no período t-1
σ	Produtividade social do capital - variável que indica a quantidade de produto que pode ser obtida por intermédio da utilização de uma unidade de "capital"
g^{max}	taxa máxima de crescimento do produto real entre períodos, determinada pelo custo máximo de ajuste do nível de produto inter-períodos que as firmas estão dispostas a aceitar
r_t	Taxa de lucro
V_t	Salário real
z_t^f	taxa de <i>mark-up</i> fixada pelas empresas do setor produtivo. O <i>mark up</i> produtivo pode ser definido como: $z_t^f = z_0 + z_1^f u_{t-1} + z_2^f \delta_{t-1}$, $z_1^f > 0$, $z_2^f > 0$.
π	taxa de inflação no período t
L_t	volume total de empréstimos fornecidos pelos bancos
r_t	Taxa de lucro
K_t	Estoque de capital no período t.
P_t	Nível de preços no período t.
\bar{V}_t^s	salário real desejado pelos

	trabalhadores no período t
w_t	Salário nominal (inclui rigidez nominal)
q_t	Requisito unitário de mão-de-obra, ou seja, a quantidade de trabalhadores que é tecnicamente necessária para a produção de uma unidade de produto. É uma função do progresso técnico
φ	Parâmetro que influencia a demanda dos sindicatos por reajustes salariais que sejam suficientes para cobrir a inflação do período anterior e para aumentar o nível de salário real até um certo patamar desejado pelos mesmos.
N_t	Disponibilidade da força de trabalho.
N_{\max}	Nível máximo de oferta da força de trabalho.
U_t	Taxa de desemprego.
U_{\min}	Taxa mínima de desemprego.
ϕ_0	Coeficiente que influencia a taxa de desemprego em t-1.
ϕ_1	Componente autônomo da função de salário real desejado.
ϕ_2	Coeficiente que influencia o inverso de q_t .
π_t	Inflação no período t.
i_t^*	Taxa de juros de curto prazo fixada pela autoridade monetária de acordo com a regra de Taylor.
λ	Fator de inércia da taxa de juros.
$\beta_0 > 0$ e $\beta_1 > 0$, o peso dado, na formação da taxa básica de juros, à divergência da taxa de inflação do período anterior com respeito à "meta inflacionaria" (π^*) e à divergência da taxa de crescimento do produto real no período anterior com respeito à taxa natural de crescimento (η)
β_2	Constante positiva
i_t	Taxa de juros dos empréstimos bancários

z_b	<i>mark-up</i> sobre a taxa básica de juros definida pelo Banco Central. $z_t^b = \max(z_{\min}^b; z_1^b u_{t-1} + z_2^b \pi_{t-1})$
L_t	Empréstimos concedidos pelos bancos comerciais às empresas no período t.
D_t	Depósitos à vista no período t (Setor bancário varia seus estoques de acordo com a variação temporal dos depósitos à vista).
DG_t	Diferença entre os gastos governamentais com consumo e investimento e a arrecadação tributária incidente sobre a receita dos capitalistas e dos rentistas
H_t	Base monetária no período t.
μ_t	Multiplicador monetário: razão entre os meios de pagamento e a base monetária. $\mu_t = \frac{D_t + H_t}{H_t} = 1 + \frac{D_t}{H_t}$
π_t^*	Inflação externa (variável exógena e série com dados reais)
Y_t^*	Demanda externa
A_t^*	A riqueza do resto do mundo apropriada pelos capitalistas domésticos é igual ao saldo comercial, em termos nominais, deduzido da riqueza existente no período anterior. (errado, ver eq.33)
g_t^*	Taxa de crescimento da economia internacional (variável exógena e série gerada com simulação de Monte Carlo)
i_t^*	Taxa de juros nominal internacional (variável exógena e série gerada com simulação de Monte Carlo)
π_t	Inflação interna, no período t, é influenciada pela inflação do resto do mundo, no mesmo período, mais um ruído branco.
Ξ_t	Distúrbios do tipo ruído branco (série gerada com simulação de Monte Carlo)

ε_t	Distúrbios do tipo ruído branco (série gerada com simulação de Monte Carlo)
η	Distúrbios do tipo ruído branco (série gerada com simulação de Monte Carlo)
X_t	Função de exportação.
P_t^*	Dinâmica da inflação interna em termos dos preços do resto do mundo, definidos no período t.
e_t	Taxa de câmbio nominal (atenção no novo modelo é endógena, determinada pela eq. 35. Foi colocado um piso na taxa nominal para evitar que a mesma fique negativa)
E_t	Taxa de câmbio real $E_t = (e_t \cdot P_t^*) / P_t$
M_t	Função de importação
Ω	Elasticidade-preço da demanda pelas exportações (suposta constante e igual a zero)
χ	Elasticidade-preço da demanda por importações (suposta constante e igual a zero)
ν	Elasticidade-renda da demanda por exportações (constante chutada)
ξ	Elasticidade-renda da demanda pelas importações (constante, estimada por Thirwall para o Reino Unido)
NX_t	Saldo comercial (exportações líquidas) (explicada só pelas elast.remda)
$P_t K_t$	Balancete de Estoque.
W_t^F	Capital próprio das empresas do setor produtivo
R_t	Reservas em papel-moeda
W_t^B	Capital próprio dos bancos
W_t^{cp}	Estoque de riqueza dos capitalistas do setor produtivo.

W_t^{cf}	Estoque de riqueza dos capitalistas financeiros.
W_t	Soma de todos os ativos e passivos do setor privado
H_t	Base monetária (reservas bancárias + papel-moeda em poder do público).
M_t^{cf}	Quantidade de moeda retida pelos capitalistas financeiros no período t é igual a quantidade de moeda que eles retiveram no período anterior mais a parcela poupada do lucro líquido dos bancos nesse período.

1. Introdução

O objetivo geral desta tese reside em desenvolver um modelo aberto macrodinâmico de simulação de inspiração pós-keynesiana e apresentar seus resultados.

Para desenvolver este objeto parte-se de objetivos específicos - descritos na forma de questionamentos - a partir dos quais se escreve este trabalho:

- 1) Como desenvolver um modelo teórico normativo de simulação computacional pós-keynesiano para uma economia pequena, industrializada, aberta, com governo, com regime de taxa de câmbio flutuante, bi-setorial (um setor produtivo e outro financeiro) e exportações concentradas em um bem primário homogêneo¹²?
- 2) Os resultados deste modelo de simulação são capazes de descrever os fatos estilizados observáveis nestas economias?
- 3) Estes resultados refletem o realismo dos pressupostos assumidos pela teoria pós-keynesiana e por Prebisch (1950) e McCombie e Thirwall (1994)?
- 4) Os pressupostos do modelo teórico contribuem para um arcabouço teórico dos aspectos reais e financeiros da teoria pós-keynesiana?

Em relação à metodologia adotada neste trabalho, utilizam-se quatro métodos quantitativos para a obtenção e a análise dos resultados: i) método de simulação computacional a partir de um modelo macrodinâmico; ii) método de simulação de Monte Carlo para gerar os números aleatórios das variáveis exógenas do modelo computacional; iii) para fixar os parâmetros e condições iniciais do sistema recorre-se ao

¹ Produzido a partir da utilização de dois fatores de produção (capital e trabalho).

² Esta questão é a principal a ser examinada neste trabalho.

princípio da correspondência enunciado por SAMUELSON (1947)³ e ao método de calibragem de HANSEN e HECKMAN (1996, p.2)⁴; e iv) teste de matriz de contas nacionais (*social accounting matrix* – SAM) para verificar se os resultados do modelo são consistentes do ponto de vista das identidades da contabilidade social.

2. Sobre o pensamento pós-keynesiano

Este capítulo busca descrever de forma sucinta os principais aspectos teóricos da economia pós-keynesiana que são utilizados na confecção do modelo aberto macrodinâmico de simulação.

Na sua primeira seção, apresentam-se as considerações preliminares que introduzem a análise da teoria pós-keynesiana.

Na segunda, analisam-se dois fundamentos microeconômicos nucleares da referida teoria: a psicologia dos agentes e a noção de incerteza em um sentido forte.

Na terceira, abordam-se os ciclos econômicos, o crescimento e a distribuição do produto. Nesta seção há uma breve análise sobre o progresso técnico no sentido kaldoriano.

Na quarta, o desemprego e a inflação, dentro do arcabouço da Curva de Phillips, são analisados.

Na quinta, fazem-se os comentários sobre a política econômica em uma perspectiva pós-keynesiana.

Na sexta, apresenta-se a teoria monetária pós-keynesiana.

³ Princípio pelo qual se valida a prática de atribuir valores iniciais e parâmetros em modelos quantitativos quando há impossibilidade de obtenção de um conjunto de dados suficientemente grande e preciso para que o pesquisador possa inferir analiticamente o comportamento de um sistema dinâmico.

⁴ O processo de calibragem para estes autores, tal como foram citados por OREIRO e ONO (2005), se referem a: “um processo de manipulação das variáveis independentes – leia-se aqui os parâmetros e as condições iniciais – de modo a obter uma combinação plausível entre os dados observados empiricamente e os resultados simulados” (HANSEN e HECKMAN, 1996, p. 2, *apud* OREIRO e ONO, 2005, p. 15).

2.1. Considerações preliminares

Entre as escolas de inspiração keynesiana, os pós-keynesianos buscam representar de modo fiel e desenvolver o pensamento keynesiano, a partir das obras basilares deste autor: o Tratado da Moeda (1930) e a Teoria Geral (1936).

A escola pós-keynesiana evolui atualmente para uma maior homogeneidade teórica. Originalmente, contudo, tal homogeneidade não lhe era uma característica marcante. Isto ocorria devido a dois fatores: i) a extensão do período histórico que o pensamento pós-keynesiano aborda; e ii) um diálogo inicialmente escasso entre os pós-keynesianos europeus e norte-americanos, fruto das diferentes linhas de pesquisa desenvolvidas pelas duas escolas.

Em relação ao primeiro fator, o pensamento pós-keynesiano compreende o período que vai das contribuições dos pós-keynesianos “pioneiros” até às dos pós-keynesianos contemporâneos.

Os principais trabalhos dos pioneiros foram publicados no período que vai da década de 40 até o final da década de 60 do século passado. Os autores principais deste período são: James Meade, Joan Robinson, Richard Kahn, Josef Steindl, Piero Sraffa, Michal Kalecki, Nicholas Kaldor, Luigi Pasinetti, Roy Harrod e Evsey Domar. Entre os pós-keynesianos contemporâneos, que publicaram trabalhos no período que vai do final dos anos sessenta até os dias atuais, podemos citar: Paul Davidson, Robert Rowthorn, Amitava Dutt, Hyman Minsky, Frank Hahn, Steven Fazzari e Lance Taylor. No Brasil, a escola pós-keynesiana contemporânea é representada por Fernando Cardim de Carvalho, José Luís Oreiro, Fernando Ferrari Filho, Luiz Fernando de Paula, entre outros.

Historicamente, os primeiros pós-keynesianos europeus (Meade, Robinson e Sraffa, sobretudo) se preocuparam com pesquisas sobre o crescimento econômico e a distribuição do produto. Michal Kalecki contribuiu com estas pesquisas. A escola norte-americana pode ser chamada de segunda escola pós-keynesiana. Estes norte-americanos -

entre os quais se destaca Paul Davidson – exploraram a crítica de que a síntese neoclássico-keynesiana era mais neoclássica do que inspirada nas idéias originais de Keynes. Nesse sentido, suas investigações se orientaram para a noção da incerteza, o papel das expectativas e para a revisão das teorias monetárias e financeiras neoclássicas.

2.2. Psicologia dos agentes e incerteza

Este tópico disserta sobre dois fundamentos microeconômicos essenciais para a teoria pós-keynesiana: os aspectos psicológicos que norteiam o comportamento dos agentes e a noção de incerteza em um sentido forte.

2.2.1. Psicologia dos agentes

Keynes considerou que o papel de agente motor de todo sistema econômico cabe à demanda, uma vez que o nível de emprego varia no mesmo sentido que a demanda efetiva e que a renda gerada pelo aumento da demanda efetiva pode ser empregada no consumo, no investimento ou no entesouramento (KEYNES, 1936, cap.2). Assim, é importante notar que o nível de emprego depende da demanda efetiva e que esta última depende de três fatores que são estão associados à psicologia dos agentes e que são de suma importância na teoria keynesiana, posto que conferem realismo à mesma. São eles: (i) a preferência pela liquidez; (ii) os animal spirits (propensão a investir ou otimismo espontâneo dos empresários); e (iii) a propensão a consumir.

A preferência pela liquidez é a preferência pela manutenção de dinheiro em espécie pelos agentes em relação a qualquer outra forma de riqueza. Esta preferência está associada à função de reserva de valor desempenhada pela moeda. De acordo com HUGON (1995), Keynes introduz desta forma na teoria econômica a noção de tempo e de moeda e faz com que esta preferência pela liquidez esteja associada aos motivos

transação (associado às necessidades de compra habituais), precaução (associado ao desejo de segurança financeira contra a incerteza) e especulação (associado à queda da taxa de juros real a um ponto em que, para o agente, passa a ser melhor entesourar a moeda e aguardar o surgimento de oportunidades mais lucrativas ou esperar a elevação dos juros)⁵. O motivo especulação é o mais importante em termos macroeconômicos. Por meio da preferência pela liquidez a moeda readquire importância na teoria econômica e, por meio da taxa de juros, a moeda assume um papel de modificadora das condições das relações econômicas. O juro, por seu turno, passa a ser o preço pela renúncia da preferência pela liquidez e a taxa de juros é a expressão da diferença entre o volume de moeda em circulação e a demanda por moeda para entesouramento.

Os *animal spirits* refletem um estado psicológico social oposto ao da preferência pela liquidez, pois motiva os agentes a encontrarem um emprego produtivo para os seus rendimentos. Este otimismo espontâneo depende, para Keynes, do custo de reposição do capital (que determina o preço de oferta) e do rendimento previsível dos bens de capital (taxa interna de retorno do capital, que norteia a demanda dos empresários). A eficiência marginal do capital expressa a relação entre o rendimento previsível dos bens de capital e o preço de reposição destes mesmos bens.

A propensão marginal a consumir é a inclinação manifestada pela população de destinar uma parte de seus rendimentos para a aquisição imediata de bens de consumo. É a relação entre as despesas de consumo e a renda das famílias.

Estes três fatores psicológicos se constituem em variáveis, ao mesmo tempo, interdependentes e antagônicas entre si. A interação destes três fatores, associada ao volume de moeda, para Keynes, ou de crédito, para Stiglitz e alguns autores pós-keynesianos citados mais

⁵ É notável que, para HUGON (1995), estes três motivos que norteiam a preferência pela liquidez estejam associados à psicologia dos agentes econômicos.

adiante neste capítulo, determinarão o nível de emprego e, ao cabo, o nível do PIB real da economia.

De acordo com BARRÈRE (1961), após a publicação da TG, Keynes alertou para o fato de que estes fundamentos psicológicos refletiam a irracionalidade característica dos comportamentos individuais e das interações comportamentais dos agentes econômicos.

Keynes criticou o pressuposto marginalista de simetria informacional, pelo qual as informações relevantes para as decisões dos agentes seriam perfeitamente distribuídas entre eles. Argumentou que a atividade econômica dos agentes se desenvolve a partir de fatos presentes e antecipações (também realizadas no presente) de fatos futuros. Uma vez que os agentes possuem conhecimentos imperfeitos sobre o futuro econômico - dado o alto grau de incerteza inerente aos processos de uma economia capitalista - Keynes considerou importante integrar na teoria econômica esta noção realista de incerteza. Todavia, tal integração seria difícil diante das técnicas quantitativas existentes na época da TG, das quais Keynes possuía bom conhecimento⁶. Diante da insuficiência de instrumentos quantitativos capazes de dar conta desta tarefa, Keynes optou por dois prismas analíticos: i) a exploração teórica do comportamento dos indivíduos em face da incerteza das situações futuras; e ii) a análise das implicações deste comportamento na dinâmica econômica.

2.2.2. Incerteza

Os fenômenos econômicos ocorrem no tempo influenciados pelas decisões atuais tomadas pelos agentes. Tais decisões, contudo, são função tanto dos resultados conhecidos quanto dos resultados previstos⁷.

⁶ É importante mencionar a experiência que Keynes possuía como estudioso de Probabilidade.

⁷ Tal conclusão keynesiana se aproxima do *insight* de Santo Agostinho. Para este religioso, não existe o passado, nem o futuro. Existe apenas a memória do passado no presente e a idéia do futuro no presente.

Esta maneira de decidir é fonte da grande instabilidade dos sistemas econômicos capitalistas.

“O sujeito tem conhecimento dos resultados obtidos em determinadas condições; o problema consiste para ele em saber se as condições passadas se perpetuarão no futuro, e se lhe é possível prever resultados análogos àqueles que já registrou. É desta incerteza que convém partir para explicar seu comportamento” (BARRÈRE, 1961, v.2, p. 331).

A teoria econômica ortodoxa se caracteriza pela farta utilização do pressuposto do estado estacionário. Trata-se de um pressuposto *ad hoc*, tanto nas análises estáticas predominantes na época em que a TG foi escrita, quanto nas análises neoclássicas supostamente dinâmicas desenvolvidas a partir do final dos anos sessenta. Com o advento da Teoria dos Jogos as noções de equilíbrio se multiplicaram e, em termos matemáticos, se sofisticaram. A utilidade da noção de estado estacionário como substrato da teoria neoclássica – em que pese o esforço no aprofundamento, por assim dizer, da “taxonomia das noções de equilíbrio” – permanece tão vital quanto era ao tempo de Keynes. Há uma dependência umbilical entre o uso de técnicas de programação dinâmica e de cálculo estocástico multivariado e as várias noções de estado estacionário. Neste sentido, se supusermos a existência da incerteza, teremos forçosamente que abrir mão da grande maioria das técnicas quantitativas em vigor. Mas se supusermos a existência de risco⁸, naturalmente teremos à nossa disposição um vasto conjunto de técnicas quantitativas. O poder destas técnicas reside na capacidade de síntese dos modelos econômicos (que se traduz, com efeito, em um efetivo poder de comunicação) e no expressivo poder retórico que tais modelos possuem diante de economistas que não os dominam⁹.

Para Keynes, a importância da consideração de um futuro incerto induz a análise de uma forma não-clássica de coordenação das

⁸ A incerteza não é mensurável probabilisticamente. O risco é. Portanto, as técnicas probabilísticas e bayesianas não se aplicam à fenômenos sujeitos à incerteza, mas somente àqueles sujeitos ao risco.

⁹ Tal questão nos remete aos dois modelos de ensino de Economia vigentes: o da fronteira da ciência e o da história do pensamento econômico.

expectativas que explique o comportamento dos agentes: a formação de convenções. A transcrição de uma citação de Keynes é elucidativa:

“Destarte, certas categorias de investimento são reguladas pela expectativa média dos que negociam na bolsa de valores, tal como se manifesta no preço das ações, em vez de expectativas genuínas de empresário profissional. Como se realizam, então, na prática, estas reavaliações dos investimentos existentes, que ocorrem todos os dias, mesmo todas as horas, e que são de suma importância? Na prática, concordamos geralmente em recorrer a um método que é, na verdade, uma *convenção*. A essência desta convenção – embora ela nem sempre funcione de uma forma tão simples – reside em se supor que a situação existente dos negócios continuará por tempo indefinido, a não ser que tenhamos razões concretas para esperar uma mudança. Isto não quer dizer que, na realidade, acreditemos na duração indefinida do estado atual dos negócios. A vasta experiência ensina que tal hipótese é muito improvável. Os resultados reais de um investimento no decorrer de vários anos, raras vezes coincidem com as previsões originais. Também não podemos racionalizar a nossa atitude argumentando que para um homem em estado de ignorância os erros em qualquer sentido são igualmente prováveis e que, portanto, subsiste uma esperança estatística baseada em probabilidades iguais. Isso porque podemos facilmente demonstrar que a hipótese de probabilidades aritmeticamente iguais, baseadas em um estado de ignorância, conduz a absurdos. *Efetivamente, estamos supondo que a avaliação do mercado existente, seja qual for a maneira que ela se chegou, é singularmente correta em relação ao nosso conhecimento atual dos fatos que influirão sobre a renda do investimento, e só mudará na proporção em que variar o dito conhecimento*, embora no plano filosófico essa avaliação não possa ser univocamente correta, uma vez que nosso conhecimento atual não nos fornece as bases suficientes para uma esperança matematicamente calculada. De fato, nas avaliações do mercado intervém toda a espécie de considerações que são de algum modo relevantes para a renda esperada.” (KEYNES, 1936, cap. 12, p. 112).

A transcrição acima revela que Keynes atribuía à formação de convenções um papel tão importante a ponto de afirmar que uma convenção é fundamentalmente correta até os fatos econômicos e, obviamente, a interpretação destes fatos pelos agentes, a transforme ou a substitua por outra nova convenção.

Keynes utilizou a célebre metáfora dos concursos pela qual se deve escolher os cinco rostos mais bonitos entre cem fotografias, sendo o preço atribuído àquele rosto cujas preferências se aproximarem mais da seleção média inferida do conjunto das concorrentes. A ignorância dos indivíduos em processos de escolha deste tipo leva a comportamentos de mimetismo, que é uma forma de lidar com a incerteza decorrente do fato de não podermos conhecer o valor intrínseco de um ativo.

Estes comportamentos miméticos são mais significativos quanto mais a incerteza for “radical”, para utilizar um termo adotado por KNIGHT (1921)¹⁰, para o qual o futuro depende ao mesmo tempo do meio-ambiente e do comportamento de outros agentes.

2.3. Ciclos econômicos, Crescimento e Distribuição do Produto

Os pós-keynesianos formularam construções teóricas sobre o crescimento e os ciclos econômicos enfatizando o papel da demanda efetiva. Há uma preocupação constante com a influência recebida pelas decisões presentes no presente a partir do tempo decorrido no passado e das antecipações sobre o futuro. Tal influência afeta as decisões de poupar e de investir dos agentes econômicos.

2.3.1. Ciclos econômicos

Os pós-keynesianos utilizam muito o capítulo 22 da Teoria Geral, que se intitula “Notas sobre o ciclo econômico”. A teoria keynesiana é uma teoria sobre a demanda agregada e sobre os efeitos das suas variações no PIB real e na evolução das taxas inflacionárias. Para ela, as variações da demanda agregada se refletem na dinâmica econômica de curto prazo, mormente sobre os níveis de emprego. Contudo, não repercutem no curto prazo sobre o nível de preços, variável esta que se caracteriza por um ajustamento mais lento.

Os pós-keynesianos afirmam que as flutuações econômicas se devem aos defeitos de coordenação existentes no mercado. Tais defeitos acarretam distanciamentos entre os planos de poupar e de investir dos consumidores e dos produtores. A expressão “defeitos de coordenação” foi cunhada por WEINTRAUB (1939).

¹⁰ KNIGHT, F.H. **Risk, Uncertainty and Profit**. Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company, 1921.

Para Keynes, a eficiência marginal do capital, em primeiro lugar, e em seguida a propensão a consumir e a preferência pela liquidez, são os condicionantes do comportamento dos ciclos econômicos. O ciclo econômico é afetado pelas flutuações da economia real e monetária. Na economia real, Keynes aponta o papel decisivo do investimento. Na economia monetária, os fatores essenciais são as decisões de investimento (no contexto da prática financeira capitalista)¹¹ e as expectativas dos empregadores.

O papel decisivo do investimento está associado à importância do multiplicador. Os modelos de interação do multiplicador e do acelerador foram apresentados pelos primeiros pós-keynesianos. O modelo mais conhecido é o de SAMUELSON (1939). Este autor demonstra que o comportamento do PIB, a partir de um montante anual constante de despesas públicas pré-definido, pode apresentar trajetória convergente, explosiva ou oscilatória, dependendo dos valores atribuídos à propensão para consumir e ao coeficiente de capital.

De acordo com SHACKLE (1949)¹², os modelos de acelerador e multiplicador são meramente um “motor”, pois desconsideram aspectos essenciais à base teórica keynesiana. SHACKLE afirma que estes modelos fundamentam-se nas variações da demanda global. Nesse sentido, tais modelos se aproximam do pensamento keynesiano. Todavia, contrariamente a este mesmo pensamento, nestes modelos não estão presentes as expectativas (ou antecipações) dos empresários, que norteiam a oferta. Também inexistem os fatores financeiros.

Os pós-keynesianos sempre atribuem aos fatores financeiros uma importância crucial na explicação dos ciclos do produto. Porém, alguns pioneiros do pós-keynesianismo não consideraram devidamente tal fato. Pontos importantes do capítulo 22 da Teoria Geral não foram abordados.

¹¹ Estas decisões de investimento ocorrem em um contexto de forças de desequilíbrio que afetam diretamente os preços dos ativos de capital e financeiros, por um lado, e os preços dos bens de consumo e os salários, por outro. A compreensão do processo de determinação destes preços em mercados que se caracterizam pela incerteza elucidada as razões pelas quais existem flutuações cíclicas nas economias monetárias capitalistas.

¹² SHACKLE, G.L.S. **Expectations in Economics**. Londres:Gibson Press, 1949.

BERNIER (201) cita que o fato de as previsões atuais dos empresários acerca dos seus retornos futuros influenciarem decisivamente a eficiência marginal do capital e o papel não-negligenciável dos mercados financeiros e dos especuladores na dinâmica das crises econômico-financeiras (idéia que se deve à Keynes) não receberam muita atenção destes pós-keynesianos pioneiros.

No entanto, os pós-keynesianos modernos incorporaram estas dimensões econômicas. Desenvolveram melhor o seu arcabouço teórico a partir da consideração do comportamento das instituições financeiras no financiamento do investimento e do papel importante da disponibilidade de meios de pagamento. As investigações teóricas de Minsky sobre a hipótese da instabilidade financeira apontam para o fato de que o determinante das variações da oferta monetária ratificadas pela autoridade monetária é o otimismo espontâneo dos empresários (*animal spirits*)¹³. Este conceito keynesiano explica que, no início de uma recuperação da atividade econômica os empresários se mostram moderadamente otimistas. Mas, com a subsequente expansão dos seus lucros, estes empresários podem se mostrar eufóricos em suas decisões de investimento. Os bancos elevam sua oferta de crédito, motivados por este clima de euforia e, pela via do financiamento do investimento, impulsionam o investimento privado. A conduta dos bancos nestas situações espelha a evolução da razão entre investimento e financiamento externo. Ademais, a maior propensão bancária para financiar investimentos pode fazer com que a expansão da oferta de crédito possa ser maior do que o PIB potencial. Para MINSKY (1982), esta expansão pode desequilibrar a condição econômico-financeira dos bancos (em uma “situação especulativa”, na visão de Minsky). Esta situação torna mais frágil e arriscada a condição econômico-financeira

¹³ Esta expressão foi cunhada por Keynes para descrever as oscilações espontâneas do otimismo ou do pessimismo dos agentes econômicos. Modernamente sabe-se pelos avanços da psicologia aplicada aos comportamentos de tomadores de decisão nos mercados financeiros, que a euforia e o pânico são os dois sentimentos determinantes para explicar, a nível microeconômico, as oscilações dos preços dos títulos de renda fixa, de renda variável e, sobretudo, dos títulos derivativos (NOFSINGER, 2004).

das empresas produtivas e das instituições financeiras que ficam mais vulneráveis a um eventual choque negativo sobre a economia. Neste caso, os indicadores de dívidas de curto prazo/lucros, dívidas de curto prazo/patrimônio líquido e capital de terceiros/patrimônio líquido se deterioram. Isto aumenta a possibilidade de ocorrerem situações de insolvência em setores-chave da economia.

2.3.2. Crescimento econômico e instabilidade intrínseca

As considerações acerca do crédito econômico feitas pelos pós-keynesianos foi uma tentativa de ampliar e dinamizar as formulações de Keynes. O escopo destas considerações foi evidenciar o fato de que as economias capitalistas possuíam uma instabilidade intrínseca e que ela se demonstrava tanto no curto como no longo prazos. Deste modo, os pós-keynesianos estenderam a igualdade $I=S$ à análises de longo prazo, recorrendo aos princípios do acelerador e do multiplicador. Em 1939, Harrod apresentou o primeiro modelo deste tipo e em 1942 Domar desenvolveu um modelo bastante semelhante, razão pela qual o modelo de crescimento fundamental da economia pós-keynesiana é conhecido como Harrod-Domar. Trata-se de um modelo de crescimento equilibrado (baseado em alta regular do PIB e na dupla natureza do investimento¹⁴).

Assim sendo, a ocorrência de crescimento equilibrado só se efetiva na hipótese de a elevação do investimento ocorrer sob uma taxa “garantida”¹⁵ de crescimento do PIB. Tal hipótese é difícil de ocorrer na prática. Se a taxa de crescimento observada do PIB for maior ou menor

¹⁴ O investimento é criador de capacidade produtiva, por um lado, e fonte de alta da demanda e do produto agregados, por outro.

¹⁵ A taxa que “garante” que a demanda efetiva cresça ao mesmo ritmo do crescimento da capacidade produtiva. Ressalte-se que, em uma economia capitalista, há descentralização nas decisões dos agentes econômicos. Portanto, não há, a priori, nenhuma razão plausível para que a taxa de crescimento observada do PIB real seja igual (ou mesmo próxima) à taxa garantida de crescimento. Se a primeira for menor do que a segunda, o nível de investimento cai e há desemprego (dado que os fatores de produção são considerados pouco substituíveis entre si). Se ocorrer o inverso, o nível de investimento subirá e a capacidade produtiva não acompanhará o crescimento da demanda agregada, o que pode ocasionar inflação de demanda.

do que a taxa garantida de crescimento a instabilidade econômica ocorre, razão pela qual a igualdade entre as duas reflete o crescimento econômico de equilíbrio de “fio da navalha”. Finalmente, o modelo preconiza a necessidade de utilização da política fiscal ou da política de rendas e de controle de preços como meios de estabilização e de modificação da taxa de poupança para garantir um hiato mínimo entre as duas referidas taxas.

2.3.3. Distribuição de renda

A distribuição da renda nacional para os pós-keynesianos está umbilicalmente associada ao crescimento do produto real e ao processo de formação de preços¹⁶.

As idéias de Kalecki (1938) e de Keynes serviram de inspiração para os primeiros modelos pós-keynesianos de distribuição de renda. Naturalmente, pela própria inspiração keynesiana e kaleckiana destes modelos, suas conclusões foram completamente distintas das conclusões dos economistas clássicos. Para a leitura pós-keynesiana, a distribuição da renda não é causada pela teoria da produtividade marginal dos fatores (como desejavam os clássicos), mas por fatores macroeconômicos e sociais. Tal abordagem recupera as idéias ricardianas sobre repartição da renda e as combina com noções marxistas sobre o tema.

A abordagem kaleckiana foi aperfeiçoada por Kaldor (1956)¹⁷ e por Robinson (1956)¹⁸. Ela reparte o produto em salários e lucros, assumindo, à Kalecki, que “os trabalhadores gastam o que ganham e os capitalistas ganham o que gastam”, o que equivale dizer que a propensão a poupar dos capitalistas é igual à unidade e a dos

¹⁶ Ver subseção seguinte, sobre inflação e política monetária.

¹⁷ KALDOR, N. Alternative Theories of Distribution. **Review of Economic Studies**, XXIII, pp. 83-100, 1956.

¹⁸ ROBINSON, J. **The Accumulation of Capital**. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, 1956.

trabalhadores é igual a zero. Isto posto, tem-se que a reaplicação dos lucros são a única fonte da taxa de investimento que é, portanto, determinada unicamente pelos capitalistas.

Presumindo um mundo em que a estrutura de mercado vigente era a de competição imperfeita, Kalecki escreveu em 1938¹⁹ que a parcela dos salários no valor agregado da indústria variava de acordo com o grau de monopólio dos setores produtivos (determinado pela competição imperfeita) e pelas suas estruturas de custos. Na década de setenta do século passado, autores pós-keynesianos retomaram esta linha de investigação²⁰ aplicando-a às economias caracterizadas por uma maior influência de estruturas oligopolistas de mercado²¹ do que de conflitos distributivos entre classes sociais.

Com efeito, os pós keynesianos admitem que a política de distribuição dos dividendos das empresas e a política de formação de preços²² das empresas em mercados de competição imperfeita explicam a propensão a poupar das empresas e, por extensão, a parcela do produto apropriada pelas mesmas e pelos trabalhadores.

2.3.4. Progresso técnico kaldoriano

Após o desenvolvimento do modelo de Harrod, surgiu a necessidade de explicar melhor a instabilidade intrínseca que o modelo sugeria. Assim, houve tentativas de reavaliação da propensão marginal a investir do modelo (considerada como um parâmetro 1-b e relacionada com a função poupança²³). Estas novas pesquisas tenderam a associar os problemas do desenvolvimento aos fatores de natureza estrutural que

¹⁹ KALECKI, M. The Determinants of Distribution of the National Income. **Econometrica**, Vol. 6, No. 2, 97-112. Abril., 1938

²⁰ Ressalte-se que estas pesquisas não modificaram substancialmente as conclusões de Kalecki e dos pioneiros do pensamento pós-keynesiano, embora tenham representado considerável aprimoramento das análises mais antigas.

²¹ Para uma análise sobre o tema ver POSSAS, M. **Estruturas de Mercado em Oligopólio**. São Paulo: Hucitec, 1985.

²² Comentadas na subseção seguinte.

²³ Este parâmetro consta do modelo de Harrod, que está descrito no anexo III deste trabalho.

norteiam a distribuição de renda. A teoria ortodoxa da função consumo (e também da função poupança) tem como base o comportamento de um consumidor que representava²⁴ todo o comportamento de consumo da sociedade. Todavia, o pensamento clássico, supõe a existência de dois agentes consumidores com comportamentos diametralmente opostos: os trabalhadores e os capitalistas. Os primeiros recebem salários e os segundos, lucros. Os trabalhadores assalariados possuem alta propensão a consumir e os capitalistas, alta propensão a poupar. Por hipótese, a teoria clássica considera que a totalidade da renda dos trabalhadores é consumida e a totalidade da renda dos capitalistas é investida²⁵.

Na análise kaldoriana²⁶, contudo, se os empresários ampliarem seus investimentos em uma situação de pleno emprego duas situações poderão ocorrer:

- (i) por meio do multiplicador, estes investimentos maiores gerarão uma elevação no nível de renda; e
- (ii) em segundo lugar, eles promoverão uma transferência de recursos do departamento de produção de bens de consumo para o departamento produtor de bens de capital. Esta redução da capacidade produtiva de bens de consumo modificará a distribuição de renda, pois ocorrerá o aumento da renda dos capitalistas e a redução da renda dos trabalhadores²⁷.

Com efeito, as decisões dos investidores podem determinar modificações na distribuição de renda. Tais modificações, por sua vez, fazem alterar as taxas de investimento e de poupança. Portanto, a

²⁴ O agente representativo da teoria microeconômica neoclássica.

²⁵ Hipótese tipicamente kaleckiana.

²⁶ As considerações desta seção basearam-se em KALDOR, N. "A Model of Economic Growth". *Economic Journal*, dezembro de 1957 e KALDOR, N. & MIRLEES, J.A. "A New Model of Economic Growth". *The Review of Economic Studies*, junho de 1962.

²⁷ Dado que a renda dos assalariados é igual a produção de bens de consumo.

propensão marginal a investir não pode ser tratada como um parâmetro da função poupança, tal como está no modelo de Harrod.

Assim, KALDOR (1957 e 1962) procurou definir uma teoria que conferisse um caráter mais estável ao crescimento econômico sem, no entanto, recorrer à função de produção neoclássica.

Finalmente, de acordo com Furtado, pode-se afirmar:

“Kaldor procurou integrar o processo de acumulação no aperfeiçoamento das técnicas de produção. Pretender isolar uma coisa de outra seria criar um problema sem solução. Por outro lado, a idéia de modificar arbitrariamente as proporções do capital e do trabalho no processo de produção, nenhuma base encontra na realidade, **pois a técnica está incorporada nas máquinas e estas somente são substituídas.**” FURTADO (2000, p. 88)

2.4. Curva de Phillips, Desemprego e Inflação

Em 1958, no clássico artigo de Phillips²⁸, os macroeconomistas tiveram à sua disposição um instrumento teórico que associou a inflação ao desemprego. Tal instrumento passou a ser largamente utilizado nos escritos pós-keynesianos, que, com a Curva de Phillips e as considerações sobre inflação e desemprego da Teoria Geral, passaram a propor políticas econômicas que preconizavam o combate à inflação e ao desemprego.

2.4.1. Teoria pós-keynesiana da inflação

A alta dos custos de produção sobre as empresas exerce um papel preponderante na elevação da inflação, conforme a abordagem pós-keynesiana.

Neste sentido, a teoria é do tipo “cost-push”, na qual um conjunto de pressões institucionais é capaz de acarretar uma elevação nos custos o que se reflete no nível de preços.

²⁸ PHILLIPS, A.W. The relationship between unemployment and the rate of change of money wages in the United Kingdom 1861-1957, **Economica**. 25 (100), pp. 283-99, 1958.

Neste sentido, para facilitar a exposição, inicialmente parte-se de uma descrição breve do modelo pós-keynesiano de determinação dos preços e dos salários para, em seguida, tecer considerações sobre a teoria pós-keynesiana da inflação. A análise descrita por Keynes na TG é o ponto de partida do referido modelo, no qual os salários nominais são fixados de maneira exógena e sofrendo influência do nível de organização, de articulação política e do poder de barganha dos sindicatos. Há também uma clara ênfase no papel desempenhado pelos salários nominais na determinação do nível geral de preços.

Portanto, a teoria dos preços admite a existência de mercados concorrencialmente imperfeitos, nos quais as empresas possuem poder de fixação de preços (*price-makers*). O crescimento dos salários nominais vis-à-vis o crescimento da produtividade, de acordo com o modelo de *mark-up*²⁹ determina a taxa de inflação. Neste modelo, o conflito distributivo na partilha da renda nacional entre trabalhadores e empresários, em busca de maiores parcelas de salários e lucros, respectivamente, é determinante na formação do nível geral de preços. A margem de lucro é considerada como constante, pois as empresas a mantêm para poderem utilizar o seu poder de monopólio e aumentarem seus preços.

A inflação poderá ser motivada por um conflito distributivo motivado tanto pelos trabalhadores quanto pelos empresários.

Ocorrerá uma espiral de preços-salários, quando os trabalhadores assalariados forem os primeiros a iniciarem uma relação conflituosa com os empresários na busca por aumentos de salários, supondo que os sindicatos possuam nível de organização, capacidade de articulação política e suficiente poder de barganha.

Por outro lado, quando os empresários decidirem aumentar seus lucros de forma autônoma, um processo inflacionário também poderá ser desencadeado, pois há uma velocidade morosa de ajuste dos preços e

²⁹ A dinâmica entre estas duas variáveis norteia o modelo de *mark-up* que descreve o acréscimo de uma margem de lucro aos custos variáveis (representados pelos salários nominais). Este modelo foi desenvolvido por WEINTRAUB (1949, 1959).

dos salários que se deve à existência de contratos de trabalho feitos a prazo, que “engessam” os salários nominais. Com efeito, para os pós-keynesianos, este nexos causal não é incompatível com o fenômeno de rigidez de preços³⁰, admitido pelos novos-keynesianos (BERNIER, 2001, p. 27).

Com o exposto, seria possível concluir que os pós-keynesianos limitam sua análise da inflação às questões relacionadas à repartição da renda. Isto não é verdade, pois desde a década de 60 eles admitem que os efeitos de histerese decorrentes do aumento do desemprego e o aumento dos depósitos à vista, à prazo e dos títulos de crédito geridos pelos bancos³¹ (que facilitam a distribuição dos seus créditos) também repercutem nos índices inflacionários³².

Finalmente, DAVIDSON (1995) estendeu o raciocínio para as *inflation bills*. Deduziu que, se por um lado os créditos podem ser destinados para o investimento, por outro, eles podem também ser ampliados por efeito de aumentos de salários nominais³³.

2.4.2. Desemprego

O desemprego involuntário para os pós-keynesianos resulta essencialmente de uma demanda agregada insuficiente, sendo possível sua ocorrência em qualquer nível do PIB de equilíbrio. Neste sentido, os papéis dos *animal spirits*³⁴ e das políticas econômicas ativas são

³⁰ Descrito na subseção 4 do segundo capítulo desta tese

³¹ Isto é, o aumento do grau de alargamento financeiro, conforme OLIVEIRA PASSOS (2001).

³² Esta idéia está em HICKS (1965), que defendia a proximidade de uma economia baseada fortemente no crédito e em CHICK (1986), que advoga que os atos decisivos para a viabilização do investimento são atualmente executados mais pelos banqueiros e gestores de fundos de investimento do que pelos empresários.

³³ O crédito para bens de consumo é afetado positiva e diretamente pelos aumentos salariais. O crédito para bens de investimento é afetado pelo aumento do consumo decorrente destes mesmos aumentos salariais. Ou seja, o aumento dos salários nominais ampliam o crédito para investimento pela via do aumento do consumo.

³⁴ Optou-se pela manutenção no texto do termo *animal spirit*, originalmente utilizado por Keynes. No entanto, duas outras traduções livres para a expressão adotadas na literatura keynesiana seriam “otimismo espontâneo dos empresários” e “estímulo para investir”.

ênfase mencionada, alguns pós-keynesianos admitem que a Curva de Phillips pode ser utilizada em determinadas situações e que a rigidez dos salários nominais e os efeitos da histerese também devem ser considerados como fatores relevantes na teoria do desemprego.

2.4.3. *Animal Spirits*³⁵, rigidez dos salários, histerese e Curva de Phillips

As alterações dos *animal spirits*³⁶ acarretam variações na eficiência marginal do capital, das quais resultam as oscilações no nível de investimento agregado.

A eficiência marginal do capital é, nas palavras de Keynes:

“A eficiência marginal do capital consiste na taxa de desconto que faz com o valor real da série de anuidades, constituída pelos rendimentos previsíveis e correspondentes a uma anuidade suplementar deste capital, seja igual ao seu preço de oferta (isto é, ao seu preço de custo). A mais elevada destas eficiências marginais pode ser considerada como eficiência marginal do capital em geral” (J. M. Keynes, 1936).

Se a eficiência marginal do capital³⁷ for menor do que a taxa real de juros, o desemprego surge³⁸. Assim, a teoria pós-keynesiana do desemprego possui a demanda efetiva como variável-chave e o fundamento psicológico dos *animal spirits* como *causa causans* das variações da demanda efetiva. Em razão disto, para os pós-keynesianos, o desemprego é explicado, sobretudo, por uma demanda efetiva insuficiente.

³⁶ Evidencia-se deste modo que a noção de *animal spirits* é o fundamento psicológico basilar da teoria keynesiana. Para HUGON (1985, p. 410) ele “corresponde a um estado psicológico que impele os homens a procurarem um emprego produtivo para os seus rendimentos”.

³⁷ A eficiência marginal do capital é modernamente chamada como taxa interna de retorno dos projetos de investimento.

³⁸ Supõe-se implicitamente que este nível insuficiente de investimento não é compensado por uma elevação do consumo privado e do consumo do governo.

Alguns pós-keynesianos utilizam a hipótese da rigidez de salários nominais quando ela se associa a fenômenos de conflitos distributivos. Recorrem à argumentação de Keynes, na TG, que considera ser muito difícil que ocorra uma coordenação das reduções de salários, uma vez que cada segmento da classe trabalhadora resiste à diminuição de seus rendimentos quando possuem a expectativa de que os salários dos outros segmentos permanecerão constantes.

Contudo, consideram que, em razão de o ajuste de preços ser lento, os salários reais não caem o suficiente para que o nível de emprego aumente. Assim, o foco da análise pós-keynesiana recai mais sobre os salários reais do que sobre os salários nominais.

A hipótese dos efeitos de histerese no desemprego, pela qual a taxa de desemprego atual depende da trajetória das taxas de desemprego passadas, é aceita com ressalvas pela maioria dos pós-keynesianos, que consideram ser esta hipótese incompatível com a noção de incerteza no sentido forte presente na TG. Assim sendo, defendem que, se a hipótese de histerese servir para antecipar uma taxa de equilíbrio único de desemprego (o que seria uma variante da noção ortodoxa de taxa de desemprego natural), ela não é válida, porém, se ela for entendida como uma consequência possível do prolongamento de políticas econômicas contracionistas³⁹, ela é válida.

No tocante ao uso da Curva de Phillips, a aceitação é bem mais ampla do que os pressupostos de rigidez dos salários e dos efeitos de histerese. A Curva de Phillips encontra embasamento na TG, quando Keynes relaciona um menor desemprego a ocorrência de preços mais elevados.

A idéia de uma verticalidade da Curva de Phillips no longo prazo e da unicidade da taxa de desemprego (a taxa natural) se deve à PHELPS (1967). Os pós-keynesianos não admitem a primeira hipótese de Phelps e afirmam que as expectativas dos agentes sobre a inflação padecem de

³⁹ Sobretudo em relação aos segmentos do mercado de trabalho que possuem pouca representação política ou poder de barganha sindical.

defeitos de coordenação e de completa falta de articulação a nível macroeconômico. Assim sendo, supõem que a Curva de Phillips de longo prazo possui uma inclinação negativa.

2.5. Considerações de política econômica

Em teoria da política econômica há uma discussão sobre qual deve ser o objetivo mais importante a ser atingido. Para os monetaristas e novos-clássicos, por exemplo, o mal maior a ser combatido é a aceleração da inflação. Os pós-keynesianos, contudo, apontam para o desemprego como a patologia mais importante da Ciência Econômica. Advogam também que não é possível esperar o longo prazo para que as autoridades econômicas possam intervir nas economias capitalistas, com o objetivo em reduzir suas instabilidades. Neste sentido, os pós-keynesianos admitem que as políticas públicas possuem papel relevante na diminuição das falhas de mercado. Admitem que as altas taxas de inflação devem ser combatidas e são indesejáveis, ainda que recusem o pensamento dominante segundo o qual a taxa de inflação deve ser nula, defendendo que uma taxa de inflação moderada (entre 3% e 5%, por exemplo) pode contribuir para estimular o crescimento (BLAUG, 1999).

Há uma recusa a qualquer modo de redução dos salários nominais como terapia para períodos de desemprego elevado. Esta política deprime a demanda efetiva. Também não dão muita importância a nenhum tipo de política econômica de regulação fina (*"fine tuning"*), levando em conta, ao contrário, as políticas de regulação efetivas ou "grosseiras" (*"coarse tuning"*).

O estímulo à demanda efetiva é o objetivo principal das políticas fiscal e monetária. Além da TG, os pós-keynesianos se baseiam na Lei de Okun (1961)⁴⁰ para defender tal prioridade à demanda efetiva. Utilizar

⁴⁰ A Lei de Okun é atribuída a Arthur Okun. Ela descreve uma relação linear entre alterações nas porcentagens de desemprego e alterações nas porcentagens do produto

como objetivo-mor de política econômica a manutenção de baixas taxas de inflação acarreta um efeito inibidor sobre as variáveis reais, na visão pós-keynesiana. Ademais, os bancos centrais não possuem controle efetivo sobre as flutuações da oferta de crédito. Os bancos aumentam os seus créditos, criam depósitos e, por último, acumulam reservas. Portanto, a oferta monetária e as taxas de juros não se submetem tão facilmente ao controle dos bancos centrais, tal como supõem os neoclássicos.

A política monetária deveria viabilizar a ampliação de crédito para a população, no sentido de evitar a prática de racionamento de crédito, fenômeno que está na raiz de situações de credit crunch, como as ocorridas nos EUA no período de 1990-1992.

Na hipótese de a política fiscal se chocar com o problema das expectativas, ela é considerada pela escola pós-keynesiana como mais eficaz do que a política monetária. Esta escola enfoca mais os efeitos diretos da política fiscal sobre o PIB e o emprego e sobre os estabilizadores automáticos, ainda que alertem para o perigo da discricionariedade da política fiscal, pois elas podem motivar uma elevação nas taxas de juros, dada a existência dos elevados déficits públicos nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

2.6. Teoria monetária pós-keynesiana

Na visão dos economistas pós-keynesianos, a oferta de moeda possui um caráter endógeno e o aumento do seu volume não acarreta em uma deterioração do poder aquisitivo da moeda. Sendo assim, a

real. Ela estabelece que para cada queda de um ponto porcentual na taxa de desemprego o PIB real cresce 3 por cento. A Lei de Okun se baseou nas amostras de dados do período do pós-guerra até a década de 60. É preciso ter em mente, contudo, que a Lei pode ser efetivamente aplicada dentro de um intervalo de taxas de desemprego de 3 a 7,5%, que foi o intervalo vigente no referido período do estudo de Okun.

política monetária ativa é inócua, ao passo em que as políticas fiscal e de rendas desempenham um papel preponderante.

Os monetaristas enfatizam o controle do volume de moeda ofertado por meio de uma política monetária efetiva que estabeleça metas para os aumentos da base monetária. Para estes, a implementação de mecanismos que imponham limitações à dinâmica dos agregados monetários é imperiosa, na medida em que uma oferta abundante de moeda provoca uma redução no seu poder de compra, elevando o nível de preços.

Nesse sentido, primeiramente serão feitos alguns comentários sobre a teoria dos fundos de empréstimos e a teoria quantitativa da moeda, apresentando os axiomas nos quais esta última se baseia. A seguir, há uma exposição da crítica dos autores pós-keynesianos, centrada justamente nestes pressupostos e com motivações específicas que serão sucintamente abordadas. No segundo tópico, será analisada a problemática da endogeneidade, destacando a ótica pós-keynesiana e as suas subdivisões mais recentes. Finalmente, no terceiro tópico, é feita uma contraposição entre a teoria da liberalização financeira e a teoria alternativa pós-keynesiana, objetivando comentar as bases da reflexão acerca da função desempenhada pelas instituições e mercados financeiros no desenvolvimento econômico das nações.

2.6.1. Axiomas da teoria quantitativa da moeda e a crítica pós-keynesiana

A Teoria Quantitativa da Moeda (TQM) é a pedra angular do pensamento monetário neoclássico e serve de sustentáculo das políticas monetárias de cunho ortodoxo. Ela se baseia em cinco axiomas que estão mutuamente interrelacionados (COSTA, 1999):

1. Axioma da Proporcionalidade – segundo o qual uma dada variação percentual no estoque nominal de moeda resulta em idêntica variação percentual no nível geral dos preços.
2. Axioma da Causalidade – postula que variações monetárias precedem e causam variações no nível de preços.
3. Axioma da Neutralidade – determina que as variações monetárias não exercem influência sobre variáveis econômicas reais (produto agregado, emprego ou preços relativos, p. ex.), a não ser que elas ocorram em períodos transitórios de ajustamento.
4. Axioma da Exogeneidade – se as variações da oferta monetária (estoque nominal de moeda) provocam variações proporcionais no nível geral de preços, conclui-se então que esta oferta não é determinada pela demanda por moeda. Ou seja, a oferta de moeda é uma variável independente, sendo determinada exogeneamente pelo banco central e pelos bancos comerciais.
5. Axioma da Teoria Monetária do Nível de Preços – afirma que as variações na quantidade de moeda afetam os níveis de preços.

A escola pós-keynesiana faz um contraponto à abordagem da TQM, opondo-se frontalmente à visão monetarista. Sobre a abordagem da moeda endógena, a análise de Wray é elucidativa:

“Na abordagem endógena da moeda, ela entra na economia durante o processo econômico normal. Em contraste, a teoria ortodoxa começa com um modelo de trocas no qual a moeda é incorporada como uma variável exógena. No entanto, a moeda não é nem exógena no sentido estatístico, nem exógena no sentido de seu controle (...). Então, a moeda não é uma variável que pode ser incorporada à teoria quando for conveniente, uma vez que a moeda faz parte da determinação das variáveis mais relevantes que a teoria tenta analisar” (WRAY, 1990 – p.72 – tradução livre do autor para a língua portuguesa).

Desse modo, tem-se respectivamente as seguintes críticas à cada um dos axiomas apresentados:

A crítica ao axioma da proporcionalidade assevera que a demanda por encaixes reais e a velocidade de circulação da moeda são variáveis. Não há, portanto, o chamado mecanismo de transmissão direto, pelo qual variações na oferta monetária provocam alterações na demanda de bens e serviços, que por sua vez modificam o nível de preços.

Quanto ao axioma da causalidade, a moeda é tida como a variável independente, sendo o nível de preços a variável dependente. Os pós-keynesianos propõem uma inversão deste nexo causal.

As variáveis econômicas reais são definidas por outras variáveis não monetárias tais como a tecnologia, as preferências, fatores relativos à economia internacional etc. (DESAI, 1987). Nesse sentido, a moeda não é um mero “lubrificante” do sistema econômico - apesar do óleo ajudar no funcionamento de um equipamento, aumentar a sua quantidade não o tornará mais produtivo – tal como considerava Marshall (MARSHALL *apud* BIANCHI, 1977). Não, a moeda não possui uma neutralidade intrínseca. A crítica pós-keynesiana ao axioma da neutralidade postula que, ao contrário, a moeda influi no comportamento das variáveis econômicas reais.

Admitindo que alterações na demanda por moeda geram variações na oferta de moeda, então esta oferta não é a causadora das alterações do nível de preços. Ou seja, a oferta de moeda é variável dependente (endógena) e não independente (exógena), como pensam os quantitativistas. Os pós-keynesianos acreditam na interdependência entre a oferta e a demanda por moeda, o que contradiz o axioma da exogeneidade.

Ao criticar o axioma da teoria monetária do nível de preços os pós-keynesianos consideram que as variações do nível de preços originam-se não de fatores monetários, como desejam os quantitativistas, mas de

fatores reais. Na formação dos preços, os custos e as expectativas são elementos levados em conta. As estruturas de mercado também podem influir nos preços relativos, causando impacto nos índices de inflação.

As idéias de Keynes, expostas no *Treatise on Money* e na Teoria Geral, suscitaram uma verdadeira reforma do pensamento ortodoxo. Tal como afirma Galbraith:

“Se o instinto de Keynes estivesse certo, as esperanças dos radicais monetários também seriam destruídas. Uma alteração de conteúdo do dólar em ouro ou um aumento das reservas dos bancos não significaria mais tomadores de recursos, mais depósitos, mais moedas e um retorno da economia à situação de pleno-emprego. O nível de atividade econômica podia ser indiferente à oferta de moeda. Os empréstimos podiam estar à disposição nos bancos; no entanto, os retornos na aplicação dos empréstimos dada a tendência natural da economia a um desempenho insatisfatório e ao desemprego, poderiam ser suficientemente baixos para que ninguém se interessasse em tomá-los. Concluía-se (...) que a política monetária não funcionava. Era essencialmente passiva ou voluntária. Era necessária uma política que aumentasse a oferta de moeda disponível e garantisse o seu uso. Aí, o estado da economia forçosamente deveria melhorar” (GALBRAITH, 1997).

Este mesmo autor diz que a Teoria Geral (*The General Theory of Employment, Interest and Money*) foi redigida em um estilo obscuro e que foi publicada prematuramente (GALBRAITH, 1977). Por este motivo, além da força natural das idéias nela contidas, esta obra inspirou os autores pós-keynesianos a melhor interpretá-la e reorganizar as suas proposições.

As críticas às premissas da TQM viabilizaram uma teoria monetária alternativa bastante coerente e racional. Esta teoria alternativa seguiu uma trajetória na história do pensamento econômico, partindo da Escola Bancária (Thornton, Tooke, Mill), passando pela Escola Sueca (Wicksell, Myrdal, Lindahl) e chegando à Escola pós-keynesiana (Hicks, Kaldor, Minsky, Davidson etc.).

Devido a estes dois principais motivos, o surgimento da escola pós-keynesiana consolidou um corpo teórico alternativo à TQM. No tópico a

seguir, examinaremos melhor a teoria monetária pós-keynesiana, salientando as divergências com os axiomas da TQM.

2.6.2. Abordagem pós-keynesiana da moeda endógena

A doutrina da necessidade do comércio, desenvolvida no século XIX, postulava que a oferta de moeda era uma variável endógena que responde passivamente às mudanças da sua demanda. De acordo com a abordagem do *real bills*, como a moeda entra em circulação ativa (fora das reservas ou entesouramento) em função das necessidades transacionais reais, representadas pelos títulos da dívida real, a sua oferta nunca será excessiva.

A Escola Bancária, criadora da Lei do Refluxo, também dizia que a moeda, quando não desejada, retornaria para o emissor bancário, pela via do pagamento de empréstimos do devedor, ou pela via da aplicação financeira do investidor. Não existiria, portanto, o efeito saldo real, também conhecido como mecanismo de transmissão direto (COSTA, 1999).

Com o exposto, as variações monetárias não geram efeitos nos níveis de preços. Pelo fato de a oferta de moeda ser determinada pela demanda, ela não possui excessos e nem pode se reduzir para um nível abaixo do volume de demanda por moeda. A oferta de moeda está associada à demanda por moeda. Sendo assim, não haverá uma oferta excessiva de moeda creditícia⁴¹⁶ capaz de gerar um aumento do consumo e elevar o nível de preços.

⁴¹ A moeda creditícia é diferente de todos os outros bens, pois possui aceitação geral como meio de pagamento. É possível uma analogia entre oferta endógena de moeda bancária e produção sob encomenda. Tal como nos diz Moore, há uma função de oferta independente da demanda, para todos os bens produzidos para o mercado. Contudo, para todos os bens produzidos por contrato, a oferta depende de ordens de serviço contratuais, o que faz com que a quantidade ofertada seja determinada pela demanda.(MOORE, 1991).

A emissão de moeda pelo governo não provoca, por si mesma, aumento de preços. Essa moeda que foi emitida será utilizada pelo governo em gastos com o funcionalismo, com fornecedores de bens e serviços e com outros gastos governamentais que permitem que a moeda emitida seja absorvida pela economia por intermédio de contratos assumidos pelo governo. Esses contratos são assinados após licitação pública, o que torna os preços acordados menores do que os praticados entre agentes privados. Para os pós-keynesianos não há, portanto, aumento de preços provocados pela emissão primária do governo. A questão reside na decisão do gasto público, e não na emissão monetária, *per se*.

O fato de haver liquidez financeira não implica em uma elevação do consumo ou do investimento. Na realidade, os gastos em consumo e investimento é que geram a chamada liquidez real. Então, a liquidez potencial, pelo simples fato de não participar na formação de preços em termos de *mark-up* desejado, não pode ser considerada como a responsável pelo fenômeno inflacionário. Ao contrário da visão da escola quantitativista, a liquidez financeira torna-se liquidez potencial apenas quando uma retirada do mercado financeiro sanciona ou acomoda os preços nominais elevados, aceitando o “teste do teto de *mark-up*” (COSTA, 1992).

A moeda creditícia (ou dinheiro bancário) é ofertada como contrapartida dos contratos de crédito geridos pelos bancos. Não há como se ter uma oferta de moeda creditícia independente da sua demanda. Os bancos, que atuam como “vendedores” destes contratos de crédito, são fixadores de preços e tomadores de quantidade, fazendo com que a curva de oferta monetária fique horizontal até que haja uma mudança nesses preços (o que efetivamente não ocorre a curto prazo). Quando os preços se alterarem, haverá uma nova curva de oferta monetária interdependente da nova demanda por moeda. Nesse sentido, novos patamares de juros não são representados como novos pontos de equilíbrio na mesma curva (CARVALHO, 1989).

Ao passo em que os bens e serviços se deterioram naturalmente com o tempo, a moeda creditícia pode ser considerada como o único ativo que é infinitamente durável enquanto for demandado, embora seja perecível quando não o for. Caso a moeda creditícia não seja demandada, os contratos de crédito são pagos e a oferta monetária cai (tal como prega a Lei do Refluxo). Caso haja uma permanência na demanda por moeda creditícia – devido aos motivos transacional, precaucional ou especulativo – ela continua a circular normalmente.

De acordo com Minsky, “em nossa economia a moeda é criada quando banqueiros criam ativos e é destruída quando devedores de bancos saldaram as suas obrigações” (MINSKY, 1982). Assim, na economia monetária pós-keynesiana a moeda legal desempenha uma função relevante, porém o volume de ativos monetários é normalmente mais elevado do que o volume de moeda legal. Os agentes privados podem criar moeda creditícia se contarem com o respaldo de um *market-maker* ideal. Portanto, a criação de moeda, para a escola pós-keynesiana, possui um evidente componente endógeno.

No entanto, esta endogeneidade da criação de moeda não pode ser tida como ilimitada, na medida em que os agentes privados podem criar moeda dentro de um limite imposto pela autoridade monetária. Tal limite é resultante da responsabilidade dessa autoridade monetária de garantir o provimento de um volume de moeda suficiente para atender às necessidades do sistema econômico. Esta responsabilidade só pode ser efetivamente cumprida se as variações no estoque de moeda não forem totalmente arbitrárias. Nesse sentido, Keynes asseverava que os bancos centrais tinham por função principal a administração do volume de dinheiro bancário criado pelos bancos (KEYNES, 1979).

Então, a endogeneidade da moeda não implica em uma passividade, em um papel inerte ou impotente dos bancos centrais. Os bancos centrais influenciam as decisões dos agentes econômicos com a política de taxas de juros, que é um mecanismo de transmissão indireta dos fatores monetários aos reais. “Quando se fixa a taxa de juros, não há

como a quantidade de moeda não ficar endógena, com sua oferta sujeita à demanda dos agentes econômicos, que aceitam pagar aquela taxa de juros” (COSTA, 1999).

Para a abordagem da moeda endógena, não existe a possibilidade de controlar diretamente o volume de moeda ofertado a uma taxa de juros conhecida. Ao contrário, a política monetária deve, *ex-ante*, manter a taxa de juros em um nível suficientemente alto para racionar, de maneira indireta, o volume de moeda ofertado. A fixação da taxa de juros não é o efeito, mas a causa do racionamento da oferta de moeda.

A abordagem pós-keynesiana da moeda endógena pode também ser sintetizada em três proposições essenciais: i) empréstimos geram depósitos; ii) depósitos geram reservas; e iii) a demanda por moeda induz a oferta de moeda (LAVOIE, 1985 *apud* WRAY, 1990). Das duas primeiras afirmativas pode-se deduzir que os bancos não aguardam passivamente os depósitos para depois realizarem empréstimos. Com um sistema financeiro desenvolvido e integrado, enquanto os empréstimos são gastos, a grande maioria das despesas retornam como depósitos para o sistema financeiro (os vazamentos em moeda manual são mínimos). A administração de ativos e passivos, o mercado de títulos governamentais, as fontes internacionais de liquidez e os empréstimos dos bancos centrais (tanto nos redescontos de liquidez quanto nas operações de prestamista de última instância) asseguram que os bancos que necessitam de reservas estão normalmente capacitados para obtê-las.

Tais ponderações nos remetem à terceira proposição, que diz que a oferta monetária é uma função da demanda monetária. Ela sugere que nem o excesso de oferta monetária, nem o excesso de demanda monetária, fazem muito sentido, pois o dinheiro é ofertado justamente pelo motivo de alguém demandá-lo (WRAY, 1990).

Para sumarizar o exposto, a criação de moeda na economia monetária pós-keynesiana é examinada levando em consideração dois aspectos primordiais: i) as maneiras pelas quais a autoridade monetária

intervém na economia, no sentido de assegurar o bom funcionamento do sistema monetário; e ii) a investigação da criação de ativos com liquidez total (quase-moedas) pelas instituições financeiras privadas, que agem no interesse de maximizar os seus lucros. É fácil perceber que, com interesses tão díspares, a convivência entre as instituições financeiras e a autoridade monetária (banco central) não ocorre sem conflitos (CARVALHO, 1992).

A economia monetária pós-keynesiana, portanto, criticou os axiomas da teoria quantitativa da moeda e consolidou-se como uma teoria alternativa da moeda. Para ela, o importante é tentar examinar as variáveis econômicas dentro de uma perspectiva intertemporal, que os pós-keynesianos julgam mais dinâmica do que a utilizada pela escola monetária ortodoxa. Em uma perspectiva seqüencial, quando houver demanda de crédito a uma dada taxa de juros, ocorrerá uma elevação da oferta de moeda creditícia. A criação de moeda creditícia através dos empréstimos ocorre ex-ante à captação de reservas, ou seja, a instituição financeira cobra uma taxa de empréstimo com um spread determinado acima da taxa de captação do mercado, o que lhe permite obter recursos suficientes para pagar o empréstimo com uma certa folga financeira.

Se, por exemplo, o Banco Central aumentar a taxa de redesconto acima da taxa de empréstimo, esta tenderá a aumentar também. Esta alta poderá reduzir a demanda de crédito, pois a relação entre o custo de serviço da dívida e o retorno desejado pode gerar uma expectativa de aumento da fragilidade financeira do agente demandante. Assim, o risco do credor e do tomador podem ser reavaliados, gerando a liquidação do empréstimo e a anulação da moeda creditícia.

As decisões dos agentes econômicos não se efetivam devido a relações entre quantidades (tal como demonstram os modelos neoclássicos de equilíbrio geral), mas devido às relações existentes entre os chamados preços básicos (juros, preços finais, câmbio, tarifas etc.) (COSTA, 1999).

Destarte, a política monetarista – que busca o controle de algum agregado monetário – fica inviabilizada na visão alternativa, tornando-se inócua. Na ótica heterodoxa, é necessária uma política monetária pragmática e realisticamente elaborada, que influencie as taxas de juros e que seja capaz de, dentro de certos limites, moldar a demanda por moeda na direção desejada⁴².

3. Sobre o método de simulações em Economia

O método de simulações, largamente utilizado na pesquisa operacional e em vários ramos da engenharia, ainda é pouco utilizado na pesquisa econômica brasileira.

O presente capítulo tem por escopo a melhor definição e caracterização deste método, com a intenção de que, sendo ele melhor compreendido, possa também ser mais utilizado como ferramental analítico em temas da análise econômica.

A primeira seção deste capítulo apresenta os aspectos históricos do método de simulações de Monte Carlo.

A segunda descreve os conceitos básicos e a classificação dos métodos de simulação.

A terceira discute suas vantagens e desvantagens vis-à-vis os métodos quantitativos mais utilizados na pesquisa econômica.

⁴² Para a heterodoxia monetária há inconsistência e insustentabilidade nas políticas que buscam regular a quantidade de moeda para obter a estabilidade monetária. O efeito decorrente deste “aperto monetário” é um aumento da volatilidade das taxas de juros de curto prazo, o que acaba dificultando o estabelecimento de uma referência para as taxas de juros nos contratos financeiros. Tal aumento se dá devido à alta inelasticidade da demanda por moeda. Então, qualquer tentativa de as autoridades monetárias controlarem o nível de curto prazo da oferta monetária, em vez do nível da taxa de juros, irá acarretar bruscas variações de curto prazo nas taxas de juros, devido às alterações que ocorrem no saldo líquido das saídas e entradas de caixa no sistema bancário (COSTA, 1999).

A quarta ressalta a importância deste método para o estudo de dinâmicas macroeconômicas complexas, como é o caso do modelo elaborado nesta tese.

Finalmente, a quinta seção faz um relato sobre os principais trabalhos envolvendo a metodologia de simulação publicados por pesquisadores brasileiros. Mostra-se que estes trabalhos se concentram mais na microeconometria do que na macroeconometria.

3.1. Aspectos históricos

Os jogos de guerra praticados na China há mais de 5.000 anos podem ser considerados como a gênese dos métodos de simulação aplicados à situações práticas. As tropas prussianas também foram treinadas por meio de jogos de guerra, no final do século XVII, e, desde esta época, a maioria dos exércitos do mundo os tem utilizado para testar estratégias militares em cenários simulados de combate.

O matemático norte-americano de origem húngara, John Von Neumann, desenvolveu durante a segunda guerra mundial o método de simulação de Monte Carlo, por meio do qual foi permitido a simulação direta de problemas probabilísticos relacionados com a difusão aleatória das partículas de nêutrons quando submetidas a um processo de fissão nuclear. O interesse por pôquer do matemático Stan Ulam, amigo de Von Neumann, fez ele escrever algumas notas que não foram publicadas sobre o processo de geração de números aleatórios. Von Neumann se interessou pelo processo e desenvolveu-o. Ele recebeu o nome de Monte Carlo em referência aos jogos de azar do cassino da capital do principado de Mônaco⁴³.

Com o desenvolvimento da informática as simulações de Monte Carlo, assim como os processos de reamostragem de Jackknife e de Bootstrap, passaram a ser amplamente utilizados em investigações nas áreas de Finanças (sobretudo na análise de projetos financeiros, na

⁴³ Conforme Eckhardt (1987).

teoria de gestão de carteiras e nos tópicos avançados de Econofísica), Física (transporte da radiação na atmosfera terrestre, por exemplo), em aplicações de Teoria dos Jogos (em organização industrial e em decisões estratégicas relacionadas à políticas comerciais) e na Microeconomia (tal veremos na subseção 3). Tal disseminação do uso do método de simulação está associado à proliferação e à queda nos preços dos aplicativos mais utilizados para o referido método. Entre eles estão o Crystal Ball, o @Risk, o DecisionPro, o SLAM, o Witness e o MAP/1. Os softwares matemáticos, pela sua condição de maior flexibilidade, também são utilizados para efetuar simulações. Entre eles estão o próprio Excel (o software que foi utilizado para as simulações do modelo, devido à sua ampla disponibilidade e à maior facilidade de transmissão de seus arquivos), o Matlab, o Mathematica e o Maple.

3.2. Simulações: conceitos básicos e classificação

A classificação do JEL lista 99 conjuntos de técnicas quantitativas aplicáveis em Economia (ver tabela 1, logo adiante). As técnicas de simulação se inserem no item “Métodos Econométricos e Estatísticos em Geral”.

Todavia, quando se lida com a hipótese de incerteza no sentido keynesiano, a maioria destas técnicas não se aplica, pois incerteza em um sentido forte implica em não ocorrência de estados estacionários, conceito-chave da maior parte do instrumental quantitativo utilizado em Economia.

Para uma definição de simulação, pode-se afirmar que ela é uma técnica que, ao representar dinamicamente um sistema⁴⁴ em um modelo, permite ao pesquisador a elaboração de experiências. Com efeito, ao elaborar-se um modelo a partir de um sistema, tenta-se apreender a

⁴⁴ Um sistema é, por definição, um conjunto de componentes e variáveis inter-relacionadas.

realidade⁴⁵ e reduzi-la a proporções manipuláveis. Desta forma, o pesquisador pode analisar, a partir da alteração de algumas variáveis do sistema, em que extensão e em que sentido ele será afetado.

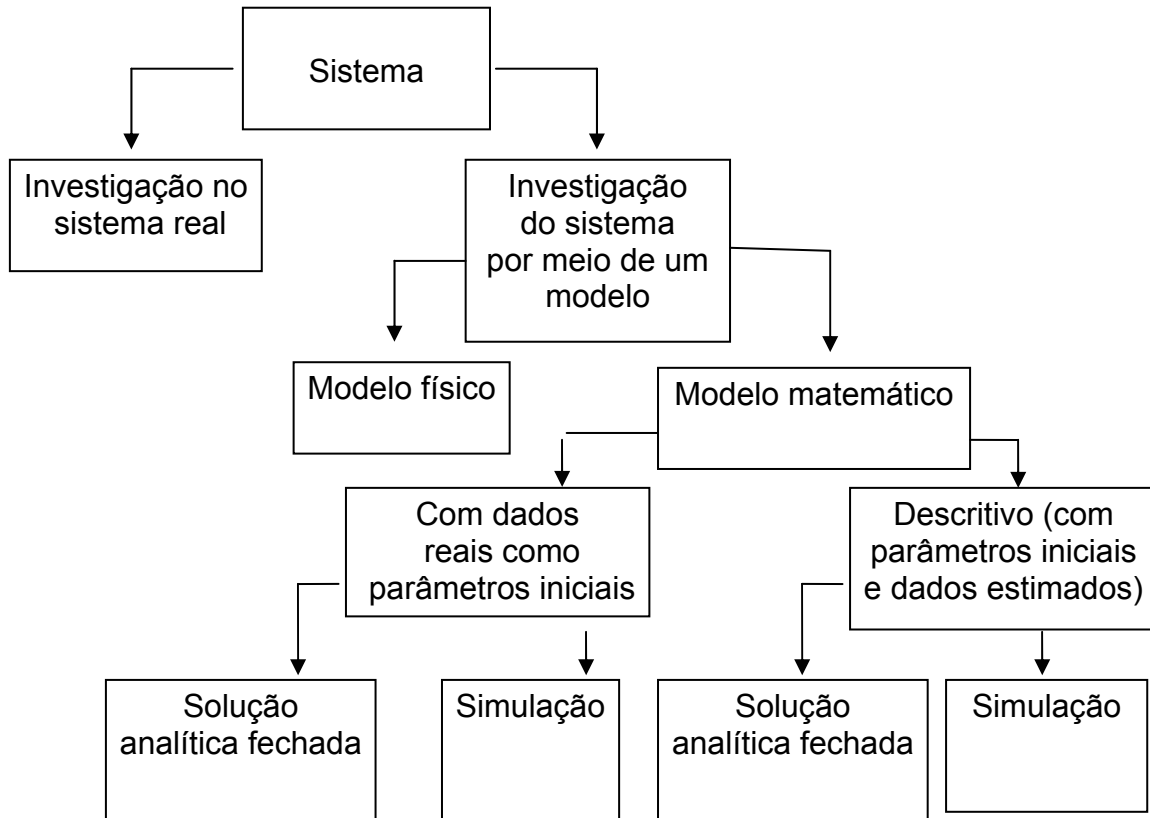
É possível também estudar um sistema sem o uso de modelos, como no caso de simulações de fenômenos físicos, geológicos etc. Assim, podem-se fazer simulações a partir de observações de um sistema real. Conforme LUSTOSA, PONTE e DOMINAS (2003, p. 244), “em alguns casos é possível alterar o sistema real e operá-lo sob novas condições. Todavia, raramente isto é viável, dados os custos envolvidos e os impactos sobre seu funcionamento”. Uma vantagem clara do uso de modelos matemáticos e computacionais é a sua economicidade. As diversas alternativas de configuração de um sistema precisam ser estudadas e construir, decompor e reconstruir um sistema real várias vezes é muito custoso.

Um sistema pode ser real ou transfigurado em um modelo. Este modelo pode ser físico ou matemático. No caso de modelos matemáticos, eles podem utilizar dados reais como parâmetros iniciais (modelos matemáticos aplicados) ou podem fixar parâmetros iniciais com base em estimativas (modelos matemáticos descritivos). Em ambos os casos os modelos matemáticos podem ter solução analítica fechada ou ter resultados determinados pelos processos de simulação (gráfico 1).

A implementação de modelos matemáticos de simulação em computadores exige a utilização de linguagens de programação como FORTRAN, C e PASCAL ou das linguagens de simulação como SLAM, GPSS, GASP, POWERSIM, ARENA e EXTEND. Duas etapas necessárias para a aplicação adequada dos modelos de simulação são a verificação e validação.

⁴⁵ Obviamente, com considerável perda de sua complexidade intrínseca.

Gráfico 1 – Formas de estudo de um sistema



Fonte: Law e Kelton (1991, p.4), com modificações do autor.

Os modelos matemáticos de simulação, conforme MENNER (1995) e WINSTON (1994), podem ser classificados como:

- (i) modelos estáticos, que representam o estado de um sistema em um instante ou que, em seus sistemas, não exista a consideração do fator tempo;
- (ii) modelos dinâmicos, que são dimensionados com objetivo de representar as alterações de estado do sistema ao longo dos períodos de tempo considerados pela simulação;

- (iii) modelos determinísticos, cujos sistemas não utilizam variáveis aleatórias;
- (iv) modelos estocásticos, cujos sistemas utilizam uma ou mais variáveis aleatórias;
- (v) modelos discretos, nos quais o avanço da contagem de tempo na simulação ocorre por meio de incrementos cujos valores podem ser estipulados de acordo com a ocorrência dos eventos ou por intermédio da determinação de um valor fixo. Nos modelos discretos somente é possível determinar os valores das variáveis de estado do sistema naqueles instantes em que ocorrem a atualização da contagem de tempo; e
- (vi) modelos contínuos é possível determinar os valores das variáveis de estado a qualquer instante do tempo, uma vez que o avanço da contagem de tempo na simulação ocorre de forma contínua.

Os modelos de simulação podem ser determinísticos, estocásticos, estáticos ou dinâmicos (NAYLOR, 1971).

Nesta tese, utiliza-se um modelo matemático dinâmico de simulação de uma economia aberta, industrializada, pequena (sem participação preponderante nos fluxos de comércio internacionais), com câmbio flutuante e com pauta exportadora concentrada em produtos primários. Como exemplos de economias deste tipo podem ser citados países como a Argentina, a Nova Zelândia, o Chile, o Uruguai, a Ucrânia, a Romênia e alguns outros países do leste europeu.

O método de simulação possui vasto campo de aplicação na pesquisa econômica. A tabela 1 mostra os códigos de classificação do JEL (Journal of Economic Literature), nos quais se enquadram os métodos de simulação:

Tabela 1 – Métodos de simulação e classificação do JEL

C - Mathematical and Quantitative Methods / C1 - Econometric and Statistical Methods: General / C15 - Simulation Methods C5 - Econometric Modeling / C51 - Model Construction and Estimation
E - Macroeconomics and Monetary Economics / E2 - Macroeconomics: Consumption, Saving, Production, Employment, and Investment / E27 - Forecasting and Simulation
E3 - Prices, Business Fluctuations, and Cycles / E37 - Forecasting and Simulation
E4 - Money and Interest Rates / E47 - Forecasting and Simulation
F - International Economics / F1 – Trade / F17 - Trade Forecasting and Simulation F4 - Macroeconomic Aspects of International Trade and Finance / F47 - Forecasting and Simulation
H6 - National Budget, Deficit, and Debt / H68 - Forecasts of Budgets, Deficits, and Debt

Fonte: JEL Classification System.

Disponível em http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html

Nos modelos de simulação, uma das etapas mais importantes é a comprovação da confiabilidade ou fidedignidade do sistema que é analisado. Para a consecução desta etapa MENNER (1995) recomenda três preceitos fundamentais que são a verificação, a validação e a implementação da confiabilidade. Estes preceitos, de acordo com o referido autor, devem ser observados nas várias fases do desenvolvimento de um modelo.

O preceito da verificação estabelece um conjunto de ações que certificam se a forma conceitual utilizada na formulação do modelo foi transcrita com exatidão para as linguagens de programação ou de simulação. Na confecção deste procedimento é recomendável que:

- (i) mais de uma pessoa faça a revisão da transcrição da forma conceitual;
- (ii) o programa seja rodado para um conjunto diversificado de situações, com o objetivo de analisar os dados de saída;

- (iii) proceder o rastreamento do programa com o fito de verificar a execução dos procedimentos;
- (iv) examinar cuidadosamente os gráficos; e
- (v) analisar a comparação dos valores gerados por meio das distribuições com os valores observados nos sistemas reais.

O preceito da validação sugere algumas ações para a análise da fidedignidade de um modelo como representação de um sistema em estudo. Este procedimento pode ser efetuado *pari passu* com a verificação o que, de certa forma, pode dar maior confiabilidade ao modelo. Existem validações estatísticas e subjetivas. A validação estatística emprega técnicas como análise de variância, intervalos de confiança, testes de hipótese, ajustamento de curvas, análises de regressão e de séries temporais. A validação subjetiva é utilizada quando não há possibilidade de explorar de forma aprofundada o sistema em análise. Neste caso, utiliza-se o Teste de Turing, que compara as informações geradas pelas simulações do modelo com as obtidas pelo sistema real, sendo ambas descritas em um mesmo formato gráfico. Na hipótese de haver semelhança entre os dois gráficos (o do sistema real e o do sistema simulado) admite-se que o modelo está validado. Uma terceira forma possível de validação é a análise de especialistas que, de acordo com lógicas específicas associadas ao sistema em estudo, julgam o modelo.

A implementação da confiabilidade deve ater-se às seguintes recomendações, conforme WINSTON (1994):

- Desenvolver modelos interativos com os potenciais usuários a partir da: (i) constatação dos termos técnicos usuais; (ii) coleta dos dados relevantes que serão utilizados no desenvolvimento do modelo, (iii) uso de teorias existentes relacionadas ao sistema em estudo, (iv) análise de outros

modelos previamente elaborados; (v) incorporação da experiência e da intuição na formulação do modelo;

- Testar as considerações empíricas utilizadas. Uma das técnicas mais poderosas para implementar esta recomendação é a análise de sensibilidade. Por meio dela, certifica-se como as alterações dos valores das variáveis de entrada e dos parâmetros iniciais do sistema influenciam os resultados da simulação.
- Determinar o grau de representatividade dos dados gerados pela simulação. Este procedimento resulta da comparação das informações geradas pelo modelo com as obtidas pela observação do sistema real. Trata-se de um dos procedimentos relevantes no processo de validação. Ressalte-se que o nível de precisão deste grau de representatividade depende da finalidade do modelo.

3.3. Método de simulação: vantagens e desvantagens

Conforme SHANON (1975) os métodos de simulação apresentam vantagens e desvantagens.

Têm-se cinco vantagens que podem ser enumeradas.

A primeira vantagem reside na economia de recursos que a utilização de modelos matemáticos permite, além do fato de que tal utilização permite ao pesquisador realizar inferências sobre um sistema real sem interferir no funcionamento do mesmo.

A segunda está associada à possibilidade de elaboração de cenários caracterizados pela incerteza associada à flexibilidade de se trabalhar com a fixação de parâmetros iniciais. Assim, quando ocorrem mudanças no sistema real (que para um economista pode ser representativo de um problema macro, meso ou microeconômico), o pesquisador pode ajustar

os parâmetros iniciais alterados por tais mudanças e a simulação é automaticamente realizada⁴⁶.

A terceira se refere ao fato de que, geralmente, os sistemas com muitas variáveis aleatórias só podem ser analisados por intermédio do emprego da simulação. A complexidade destes sistemas inviabiliza a solução analítica das equações que os formam.

A quarta está relacionada à comparabilidade das alternativas de operação. Trata-se de uma vantagem expressiva, uma vez que podemos analisar de forma comparativa diferentes conjuntos de resultados o que, no caso da Macroeconomia, significa o mesmo que comparar diferentes conjunturas, na análise de curto prazo, ou mudanças estruturais significativas, na análise de longo prazo.

A quinta diz respeito a avaliação das interações existentes entre as variáveis que compõem o sistema. No caso do modelo desta tese esta vantagem é significativa, na medida em que, por se tratar de um modelo grande e complexo a análise das suas interações oferece muitos *insights* para outras investigações empíricas.

Os métodos de simulação apresentam quatro desvantagens, ainda de acordo com SHANON (1975).

A primeira desvantagem se refere ao custo elevado dos bons modelos de simulação, dado que eles demanda um longo e complexo processo de elaboração.

A segunda aponta para as variações dos resultados das simulações que, em certas ocasiões, podem ser difíceis de serem analisados.

A terceira é que as simulações permitem a modelagem de sistemas reais em alto nível de detalhamento. Este fato, associado às múltiplas

⁴⁶ As simulações a que o texto repetidamente se refere são simulações computacionais. Ocorre que o processo de simulação não precisa necessariamente ser feito com o uso de computadores. No passado foram feitas simulações sem o uso de computadores. O jogo de xadrez é um modelo de simulação de combate com múltiplos estágios. O famoso jogo *Monopoly* é um modelo de simulação do funcionamento de um mercado imobiliário. Assim, embora seja hoje muito raro não utilizar a ferramenta computacional para empreender simulações, ela não pode ser considerada como indispensável, no sentido estrito do termo.

alternativas de calibragem destes sistemas podem tornar a análise do modelo tão complexa quanto a análise do sistema real.

A quarta desvantagem, que pode ser vista apenas como uma característica (conforme o gosto do pesquisador pela análise de sistemas complexos), é que as simulações não apresentam soluções ótimas para determinados problemas.

3.4. Complexidade macroeconômica e modelos de simulação

Cabe ressaltar que os modelos da simulação computacional possibilitam a adoção de maior número de variáveis. A adoção de um número considerável de parâmetros livres não se constitui, *a priori*, entrave para a validade das conclusões simulacionais. Como em qualquer outro método quantitativo, a razoabilidade das conclusões depende mais da seleção dos dados e do rigor metodológico no uso dos mesmos para os fins propostos do que do número de variáveis utilizado.

O modelo também apresenta notável complexidade, sobretudo pelo fato de incluir variáveis associadas ao balanço de pagamentos (sendo portanto um modelo aberto). Ocorre que tal complexidade é compatível com o método de simulação computacional. Nisto reside o mérito do modelo. Fossem utilizados modelos tradicionais de otimização (lineares ou não-lineares, determinísticos ou probabilísticos, combinatórios ou não) e as idéias contidas no modelo ficariam inviabilizadas. Os modelos de equilíbrio, por força do próprio postulado de equilíbrio, em suas tão diversas concepções⁴⁷, geram solução analítica fechada. Os modelos macroeconômicos tradicionais de equilíbrio prestam-se às flutuações regulares da produção agregada que ocorrem relativamente próximas à tendência de crescimento. No entanto, tal como foi ponderado no capítulo 2, as flutuações observadas no mundo real, e descritas pelo

⁴⁷ Sobre os vários conceitos de equilíbrio utilizados em Economia é útil uma consulta a Palgrave, R. H.; Newman, P.; Eatwell, J. & Milgate, M. (1990). *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Macmillan. Para uma discussão sobre o conceito de incerteza é interessante consultar Lima (1992), Chick (1993) e Dillard (1948).

paradigma keynesiano, apesar de serem irregulares⁴⁸, não são explosivas. Estas são duas características fulcrais da dinâmica capitalista que não são captadas pelos modelos de equilíbrio (em suas mais diversas acepções).

A metodologia de simulação compreende um conjunto de técnicas utilizadas amplamente pela área de pesquisa operacional que permite a geração de cenários onde a incerteza desempenha papel predominante. A tomada de decisão, a análise e a modificação de sistemas complexos, bem como a proposição de soluções para o aperfeiçoamento destes sistemas são objetos da metodologia de simulação. Como esta metodologia se adapta bem às conjunturas e sistemas complexos ela permite a adoção de um número maior de parâmetros nas equações dos sistemas propostos. Com os avanços permitidos pelos softwares matemáticos, que utilizam novas e mais simples linguagens computacionais, e pela maior capacidade de processamento dos computadores modernos, a técnica de simulação é utilizada em várias linhas de pesquisa, possuindo caráter eminentemente multidisciplinar⁴⁹.

É defensável a posição de que qualquer outra metodologia relacionada aos métodos de pesquisa operacional, que não seja a metodologia de simulação, e que suponha conceitos como “estados estacionários”, “estados naturais”, “processos de decisão estocástica” ou quaisquer outros conceitos não associados à noção da incerteza keynesiana, mas à noção de risco no sentido neoclássico⁵⁰, não combine com as hipóteses micro e macroeconômicas adotadas por Keynes.

⁴⁸ Isto é, com periodicidade e amplitude variáveis.

⁴⁹ Alguns exemplos citados por Silva (2006): investigações relacionadas à projeção de análise de sistemas industriais, avaliação de performance de hardware e software em sistemas de computação, análise de desempenho de armas e estratégias militares, determinação de frequência de pedidos de compra para recomposição de estoques, administração e projeções de sistemas de transportes como: portos e aeroportos e configuração de sistemas de atendimento em hospitais, supermercados e bancos. Sobre a metodologia de simulação é útil consultar Law & Kelton (1991) e Werker & Brenner (2004).

⁵⁰ Como exemplos de tais métodos ineficazes para lidar que supõem incerteza keynesiana podem ser citados a programação estocástica, a teoria da decisão, os

A moderna microeconomia keynesiana das convenções⁵¹ rejeita qualquer análise baseada em situações de risco, tal como descritas por Knight (1921). Eventos de risco, nos quais a mensuração probabilística se aplica, são estudados pela teoria neoclássica. São descritos como loterias, em que as distribuições de probabilidade são quase sempre estáveis (Guerrien, 1995). Todavia, o próprio Knight (1921) descrevia a incerteza como um evento novo cujo cálculo probabilístico não se aplica. Tal idéia foi retomada por Keynes (1921), em *A Treatise on Probability*. As noções de incerteza keynesiana e racionalidade limitada são utilizadas para ressaltar a importância da imitação (mimetismo) e da formação de convenções nos comportamentos dos agentes. Tal como afirma Dillard:

“o investimento flutua porque o conhecimento atual do futuro repousa sobre uma base precária, e, portanto, as decisões concernentes ao futuro incerto são também precárias estão sujeitas à revisão repentina e precipitada”. (Dillard, 1942, p.10).

Ademais, a técnica de modelagem de simulação computacional é compatível, dentro da perspectiva da micro keynesiana, com a abordagem da complexidade, tal como descrita por Cardoso e Lima:

“A abordagem da complexidade, recentemente aplicada à economia, tem como uma idéia central a de que ações individuais promovem consequências não intencionais como resultado de um processo de auto-organização, permitindo o funcionamento do sistema. Ou seja, o todo, enquanto propriedade emergente, não é dedutível imediata e diretamente a partir de um certo “componente representativo”. Em verdade, uma vez que a abordagem da complexidade representa um esforço intelectual ambicioso de análise e compreensão do funcionamento de sistemas altamente organizados, porém descentralizados e compostos de um número muito grande de componentes individuais heterogêneos, a própria noção de “componente representativo” é insuficientemente representativa” (Cardoso e Lima, 2005, p. 18).

processos de cadeias finitas e de horizonte ilimitado de Markov e os métodos relacionados à geometria estocástica.

⁵¹ Esta escola é também chamada de Nova Economia Institucional Européia. Embora seja uma linha de pesquisa recente, já há vários textos relacionados aos temas incerteza e convenções, tais como Oreiro (1998 e), Dequech (2001), Favereau, Bitencourt & Eynard-Duvernay (2001), Bidault, Gómez & Marion (1997), Leibenstein (1996) e Menard (2004).

Por outro lado, as formulações de política macroeconômica tipicamente keynesianas podem ser resumidas como: i) a existência de desemprego voluntário é possível; e ii) na hipótese de não haver efetivo auxílio de políticas governamentais, a dinâmica de ajustamentos que leva a economia de volta ao nível de pleno emprego pode ser lenta e, em caso limítrofe, inviável. O pensamento keynesiano não descarta, neste processo, a possibilidade de existirem ciclos e ultrapassagens. Assim, pelo fato de haverem múltiplos equilíbrios possíveis em uma economia – com somente um deles como equilíbrio de pleno emprego, e também porque este equilíbrio único ser impossível de ser atingido, na medida em que a dinâmica de uma economia capitalista é essencialmente instável, Keynes definiu como importante a intervenção das políticas econômicas governamentais para que a economia seja conduzida ao equilíbrio de pleno emprego.

De qualquer modo, na perspectiva micro ou macroeconômica pós-keynesiana, não há como adotar modelos que supõem risco em vez de incerteza. Nesse sentido, há vasto campo de pesquisa para as aplicações de modelos de simulação na teoria pós-keynesiana.

Ademais, tal como fizeram OREIRO E ONO no modelo fechado de simulação (2006), recorre-se à “navalha de Ockham”⁵² para evitar o aumento excessivo da complexidade do modelo. Nesse sentido, não se adota uma estrutura com mais de dois setores de produção, optando por um modelo bi-setorial mais simples. Presume-se implicitamente que as conclusões geradas pelo modelo bi-setorial não seriam muito diferentes das conclusões de um modelo com mais setores. Tal hipótese

⁵² "*Pluralitas non est ponenda sine neccesitate*" ou "a pluralidade não deve ser colocada sem necessidade". Em filosofia, tal frase, atribuída ao monge Franciscano, William Ockham (1285 - 1349), é usada como uma crítica das análises desnecessariamente complexas. Ockham, tal como pregava São Francisco, era extremamente frugal em seu modo de viver. Chegou a debater com o Papa João XXII sobre a necessidade da frugalidade na vida episcopal. Foi excomungado por isso e respondeu escrevendo um tratado demonstrando que o Papa agiu de forma herética.

simplificadora ajuda a tornar a complexidade inerente do modelo manipulável mais facilmente no computador.

3.5. Modelos de simulação na literatura econômica

Nesta subseção apresentam-se introdutoriamente os principais textos sobre modelos de simulação aplicados à economia brasileira. Pretende-se fazer um breve histórico sobre a pesquisa relativa a estes modelos no Brasil. Inicialmente, mostra-se que tais pesquisas se concentraram mais em modelos de economia do bem-estar. Em seguida, a pesquisa heterodoxa sobre modelos de simulação foi capitaneada por Mário Possas e, mais recentemente, por José Luis Oreiro. A pesquisa neoclássica sobre modelos de simulação associados a equilíbrio geral computável e *real business cycles* foram desenvolvidas principalmente por Ellery Jr⁵³.

3.5.1. Aplicações à economia brasileira: Langoni, Paes de Barros e Possas.

Na opinião de MENEZES-FILHO⁵⁴ a introdução da técnica de simulações representou um grande avanço na literatura brasileira recente de microeconomia aplicada:

“Um dos principais avanços recentes no campo da microeconomia aplicada brasileira se deu com a realização de simulações, baseadas em regressões econométricas. Essa técnica foi introduzida na literatura brasileira por Langoni (1973). Na parte mais inovadora de seu estudo, Langoni procura investigar qual a parcela da variância observada das rendas individuais que pode ser atribuída às variáveis educação, sexo, idade, atividade e região de residência. Para fazê-lo, o autor utiliza os dados censitários de 1960 e 1970 para fazer uma regressão log-linear dos rendimentos dos trabalhadores como função destas variáveis”. (MENEZES-FILHO, 2001, P. 458).

⁵³ ELLERY JR., R.G; GOMES, V. e SACHSIDA, A.. (2002) e ELLERY JR.; R.G. e GOMES, V. (2005).

⁵⁴ O texto desta primeira subseção baseia-se em MENEZES-FILHO (2001, p.458-462).

Assim, pode-se afirmar que LANGONI (1973)⁵⁵ foi o precursor da aplicação dos métodos simulacionais nos estudos de problemas econômicos brasileiros.

Os resultados das regressões do modelo apontaram que as maiores diferenças de rendimentos entre os indivíduos estão associadas à educação. Este autor também observou que houve um expressivo aumento de importância das assimetrias educacionais na parcela explicada da renda, sendo essa parcela duas vezes maior do que a da idade, que é a segunda variável mais relevante (adotada como *proxy*, na simulação).

Com estes coeficientes, Langoni redimensionou o perfil da renda no ano de 1970. Adotou a hipótese de que as únicas diferenças individuais seriam dadas pelas diferenças de educação, idade, sexo, região e atividade exercida pelos indivíduos. Fez isto com base no cálculo do valor da renda previsto pela regressão para cada indivíduo, considerando as suas características e utilizou este valor no cálculo da desigualdade de renda, ao invés de utilizar a renda original.

A metodologia de simulação permitiu que o referido autor computasse o efeito das alterações nas variáveis independentes ao longo de toda a distribuição de salários. Assim, graças à metodologia de simulação, o impacto destas alterações não foi medido apenas levando-se em conta os índices agregados da distribuição.

A segunda etapa da simulação realizada por Langoni consistiu em utilizar os coeficientes estimados para decompor as mudanças na distribuição de renda entre 1960 e 1970. A partir deles, foi feita uma análise que considerou as mudanças na distribuição da população e incorporou um efeito-renda que mediu as alterações na distribuição de renda, com a estrutura populacional sendo mantida como constante.

O modelo de simulação pioneiro de Langoni permitiu que o impacto de cada variável utilizada na regressão fosse analisado separadamente. Suas conclusões revelaram que a educação foi a principal responsável

⁵⁵ LANGONI (1973) *apud* MENEZES-FILHO (2001).

pelo aumento da desigualdade no período de 1960 a 1970 e que a queda dos retornos da educação em relação aos níveis de 1960 afetaram a repartição da renda.

A robustez dos resultados do modelo foi testada a partir de um conjunto de exercícios adicionais de simulação que, nas palavras de MENEZES-FILHO (2001, p.459), mostraram “um rigor admirável, principalmente em se tratando de um livro lançado no começo da década de 1970.

Apesar do pioneirismo do uso do método de simulações por Langoni, apenas na década de 90 ele voltou a ser utilizado na pesquisa econômica brasileira. PAES DE BARROS e outros autores retomaram estudos com o uso desta metodologia. O artigo de FERREIRA e BARROS (1999) foi o que mais se destacou neste período. Estes autores investigaram, em pormenores, a influência de várias características demográficas e do retorno das mesmas sobre a evolução da pobreza e da desigualdade no Brasil entre 1976 e 1996. Buscaram a explicação do aumento considerável da pobreza extrema no citado período. Utilizaram como linha de pobreza uma renda per capita de R\$ 30,00 por mês. Chegaram à conclusão de que o principal fator explicativo do aumento da pobreza extrema foi, no período considerado, a redução do termo constante e as alterações dos parâmetros da equação de escolha ocupacional. Isto reorientou as preferências dos chefes de domicílios em relação às opções de não trabalhar ou de trabalhar como empregado ou por conta própria. Houve clara redução na probabilidade de um chefe de domicílio optar por não trabalhar e, em contrapartida, houve claro aumento na informalidade associada à opção de trabalhar por conta própria.

3.5.2. Aplicações à Macroeconomia: Possas e Oreiro

As aplicações dos métodos de simulação computacional à macroeconomia, no Brasil, concentram-se nos trabalhos de Possas *et alii* e de Oreiro *et alii*.

3.5.2.1. A linha de pesquisa de Possas *et alii*

Os trabalhos pioneiros de Possas *et alii* acerca do modelo dinâmico multi-setorial de referência foram desenvolvidos no início dos anos oitenta (POSSAS, 1983 e 1984).

Anos depois, o mesmo Possas aprofundou o arcabouço teórico do seu modelo micro/macrodinâmico (POSSAS, 2002). Em seguida, Possas⁵⁶, a partir dos trabalhos desenvolvidos no Grupo de Estudos sobre Dinâmica Econômica Evolucionária do IE/UFRJ, ampliou o escopo desta linha de pesquisa utilizando modelos micro/macrodinâmicos de simulação. A primeira versão deste tipo de modelo consta de POSSAS e DWECK (2004) e da tese de doutorado de DWECK (2006). A parte microdinâmica (setorial) foi examinada no artigo de POSSAS, KOBLITZ *et alii* (2001), ao passo que a teoria subjacente ao modelo macrodinâmico multi-setorial (bem como os seus resultados) foram analisados em POSSAS, DWECK e REIF (2004).

REIF (2006) aprofundou as conclusões deste trabalho.

O arcabouço teórico utilizado por estes autores são provenientes da teoria evolucionária neo-schumpeteriana (sobretudo no nível microeconômico do modelo) e keynesiano-kaleckianas (nos níveis micro e macroeconômicos). As primeiras simulações computacionais destes modelos geram resultados que apontam para a ocorrência de flutuações irregulares e não-explosivas do nível de atividade econômica das economias monetárias capitalistas, por um lado, e para o papel crucial das variações da formação bruta de capital fixo nas flutuações do nível de produto agregado.

Nestes modelos simulados em computador, não estão presentes soluções analíticas de equilíbrio⁵⁷. Os modelos incorporam fatores

⁵⁶ Pela ordem cronológica: POSSAS (2002), POSSAS, DWECK e tel. (2004); POSSAS e DWECK (2005).

⁵⁷ A análise da dinâmica das economias capitalistas pelos teóricos heterodoxos é feita a partir de modelos de equações diferenciais ou em diferenças finitas lineares e

microeconômicos que estão no seu nível setorial (coeficientes técnicos, relações insumo-produto, coeficientes de importação, oportunidades tecnológicas, etc.) e no seu nível intra-empresarial (estratégias de produção e preços, produtividade, rentabilidade, expectativas de curto e longo prazos, investimentos e restrição financeira, estratégias inovativas e imitativas -gastos em P&D, em processos e produtos, etc.).

Os resultados dos referidos modelos refletem as propriedades dinâmicas setoriais e macroeconômicas. Refletem também, sobretudo, as trajetórias com componentes de flutuações e de tendência do produto e dos itens de demanda agregada, além do comportamento agregado da distribuição funcional da renda. Cabe ressaltar que uma análise bastante similar a esta foi utilizada por Verspagen (2002).

Estes estudos capitaneados por Possas marcaram no Brasil o início das pesquisas sobre: (i) modelos macrodinâmicos multissetoriais; (ii) sobre a integração de modelos macrodinâmicos micro e macroeconômicos ; (iii) sobre a metodologia de simulação aplicada à macroeconomia.

Possas reconhece que a “Nova Economia do Desenvolvimento⁵⁸”, desenvolvida desde o final da década de 80, contribuiu para o debate sobre temas que, em sua opinião, deveriam ser examinados a partir de uma ótica não-ortodoxa. Entre estes temas, Possas cita:

“(i) a própria recolocação da questão do desenvolvimento, não só por meio de exaustivas comparações empíricas internacionais, mas enquadrada em termos de teoria econômica, o que havia sido praticamente abandonado desde os anos 1960; (ii) a busca de microfundamentos – embora os que ela utiliza sejam muito discutíveis – das trajetórias de crescimento/desenvolvimento, o que era praticamente ausente da tradição anterior da economia do desenvolvimento, com exceção de algumas contribuições mais recentes de extração schumpeteriana; e (iii) a preocupação, ainda que freqüentemente enquadrada de modo superficial, com os fatores endógenos do desenvolvimento, destacando-se o progresso técnico e a presença de retornos crescentes a ele relacionados, o que tem

não-lineares que possuem solução analítica fechada. Os modelos dinâmicos lineares, tais como os de Samuelson (1939) e Kalecki (1954), geram soluções analíticas fechadas que espelham flutuações regulares (com periodicidade e amplitude constantes) em torno do nível de produto.

⁵⁸ Doravante deonominada de NED.

aberto uma perspectiva de diálogo com a tradição schumpeteriana. Entretanto, as profundas diferenças em termos de opções teóricas e metodológicas da abordagem do mainstream vis-à-vis as abordagens evolucionária/neo-schumpeteriana e keynesiana – por nós consideradas as referências teóricas fundamentais para uma construção alternativa – tornam inviável, mesmo a partir de alguns pontos de contato, qualquer tentativa de “esforço conjunto”, exigindo, ao contrário, uma demarcação clara das divergências e das razões desta irreducibilidade. Na tradição de Schumpeter – mencionado várias vezes mas pouco utilizado adequadamente pela NED –, bem como de Keynes e dos modelos neo-keynesianos, a teoria do desenvolvimento econômico deve estar baseada não em pressupostos de equilíbrio (ainda que “dinâmico”), mas em decisões dos agentes, especialmente de investir, que – por sua vez – desencadeiam efeitos dinâmicos cumulativos de desajuste e de expansão. Consideramos que a corrente neo-schumpeteriana, especialmente em sua vertente evolucionária, forma com a pós-keynesiana (bem como a neokeynesiana, mais antiga) – não obstante suas diferenças reais ou aparentes – a principal referência teórico-metodológica para uma teoria econômica do desenvolvimento fora do *mainstream* (...).“.

Em POSSAS (2002), o autor articula em um modelo elementos neo-schumpeterianos e pós-keynesianos na tentativa de tornar possível uma *rationale* alternativa à Teoria do Desenvolvimento Econômico ortodoxa. Possas recorre à fundamentos teóricos micro e macroeconômicos compatíveis entre si. Pressupostos estruturais como *incerteza* (no sentido “forte” ou “fundamental”) e *instabilidade estrutural* (sem equilíbrio) são utilizados em seu modelo. Outros pressupostos comportamentais importantes, como *racionalidade limitada* ou *procedimental*, cuja concepção se deve à Simon, são utilizados. Este modelo descreve os fundamentos da teoria evolucionária neo-schumpeteriana a partir de uma análise do funcionamento das empresas e dos mercados nos quais elas se inserem. Esta abordagem é concertada por Possas com os resultados dinâmicos relacionados ao princípio da demanda efetiva (cuja inspiração é keynesiano-kaleckiana) e aos efeitos multiplicador e acelerador.

Com este modelo seminal de Possas, é possível vislumbrar um arcabouço teórico dinâmico no qual os níveis micro e macro se integram de forma natural. Em termos formais, esta integração ocorre a partir de um tratamento multi-setorial (e não a partir de um tratamento agregado), que culmina no tratamento macrodinâmico. Ademais, o autor

defende a utilização de modelos de simulação computacional, uma vez que não existem pressupostos de equilíbrio, por um lado, e que existem componentes estocásticos associados às variáveis microeconômicas e aos pressupostos evolucionários⁵⁹, por outro.

3.5.2.2. A linha de pesquisa de Oreiro *et alii*

A abordagem de modelos de simulação multi-setoriais e macrodinâmicos foi seguida pelos modelos desenvolvidos por Oreiro *et alii*. Contudo, os pressupostos adotados nestes modelos são puramente pós-keynesianos. Neles, não há a utilização de pressupostos neo-schumpeterianos.

Esta nova linhagem de modelos, na qual se encontra o modelo apresentado nesta tese, parte do pressuposto de que o crescimento da atividade econômica flutua em torno de uma *tendência* de crescimento do produto real no longo-prazo. Tal característica, na visão pós-keynesiana, é a mais importante das economias monetárias capitalistas. Estas flutuações são irregulares⁶⁰ e não-explosivas. Com efeito, estes modelos retratam o fato de que não existe em nenhuma economia monetária capitalista a tendência ao aumento da amplitude das flutuações do nível de atividade em torno da tendência de longo-prazo.

Os modelos de Oreiro *et aliii*, tal como os modelos de Possas *et alii*, também utilizam sistemas de equações diferenciais sem solução analítica fechada⁶¹. Consideram as limitações existentes nos modelos dinâmicos com solução analítica fechada e defendem a utilização de modelos

⁵⁹ Notadamente os pressupostos que descrevem o comportamento competitivo e inovativo dos agentes econômicos.

⁶⁰ Isto é, possuem *periodicidade e amplitude variáveis*.

⁶¹ Conforme Oreiro e Ono: "...os modelos dinâmicos não-lineares que admitem solução analítica fechada — como, por exemplo, os modelos de Hicks (1950) e Goodwin (1967) — ou se baseiam em *tetos e fundos* de natureza arbitrária para gerar flutuações não-explosivas do nível de atividade econômica, ou admitem *soluções do tipo ciclo-limite* que não reproduzem o caráter irregular das flutuações do produto que são observadas no mundo real." (OREIRO e ONO, 2005).

dinâmicos (determinísticos, como no caso do modelo de Oreiro e Ono, ou estocásticos, como no caso do modelo de Oreiro e Passos⁶²).

Os modelos macrodinâmicos são dotados de um sistema não-linear de equações diferenciais. O número de equações e a complexidade das relações entre as variáveis endógenas inviabilizam a obtenção de uma solução analítica fechada para o sistema. As soluções destes modelos são obtidas por meio de simulações computacionais. Estas simulações, por meio do cálculo da solução numérica do sistema, geram trajetórias temporais que descrevem a evolução das séries das variáveis endógenas. Um conjunto de trajetórias é gerado atribuindo-se valores economicamente significativos para os parâmetros das equações do sistema e para as condições iniciais do modelo.

Estes modelos da macroeconomia computacional pós-keynesiana inspiram-se no modelo de Passas *et alli* (2004). Apesar dos bons resultados iniciais obtidos com as simulações computacionais deste último modelo, ele apresenta algumas deficiências que dizem respeito à incorporação de elementos da matriz teórica keynesiana e kaleckiana.

O conjunto de modelos desenvolvido sob a orientação de Oreiro inicia-se com o trabalho de SILVA e OREIRO (2004). Nele, os autores elaboraram um modelo de simulação macrodinâmico e pós-keynesiano no qual analisaram os efeitos da introdução de instrumentos de controles de capitais sobre o desempenho macroeconômico de economias emergentes. Com este objetivo em mente, consideraram a taxa de crescimento do produto como variável endógena e partiram das intuições já desenvolvidas no modelo de OREIRO e GUEBEROFF (2004).

Os resultados obtidos por Silva e Oreiro os fizeram concluir que a introdução de instrumentos de controle de capitais não causam impacto significativo sobre a estabilidade da situação de equilíbrio com endividamento reduzido. Isto ocorre apesar de o déficit em transações correntes ter aumentado após a introdução dos referidos controles. Nesse sentido, os autores mencionam que: "*Os resultados encontrados*

⁶² Ver OREIRO e PASSOS (2008).

mostram evidências de que a introdução dos controles de capitais é uma política útil para reduzir a taxa de juros, acelerar o crescimento do produto real, aumentar o nível de atividade e reduzir o nível do endividamento externo.” (SILVA e OREIRO, 2006, p. 18).

O modelo de OREIRO e ONO (2007), doravante denominado como modelo original, é essencial para esta linha de pesquisa. Nele, a função investimento leva em conta que o investimento desejado pelas firmas depende *unicamente* da expansão prevista das vendas. Assume-se que, não obstante o *princípio da aceleração* seja relevante em qualquer consideração teórica sobre os determinantes das decisões de investimento, é preciso admitir o fato que os empresários só irão aumentar a sua capacidade produtiva se esta expansão for lucrativa. Ou seja, a decisão de investimento deve ser vista na perspectiva mais ampla da *teoria da aplicação do capital* (como fez Keynes no capítulo 17 da *Teoria geral do emprego, do juro e da moeda*). Portanto, a decisão de investimento do empresário deve comparar a rentabilidade da aplicação na expansão da capacidade produtiva existente com a rentabilidade das aplicações financeiras (em geral, considera-se como taxa mínima de atratividade a remuneração de um título de renda fixa com risco muito baixo – um título do governo federal ou um CDB de um banco de primeira linha). Com efeito, OREIRO e ONO (2007) chegam a conclusão de que: “ uma função investimento mais próxima à *teoria dos dois preços* de Minsky (1975) seria mais adequada para um modelo que pretende explicar a dinâmica capitalista”.

Apesar de Oreiro e Ono terem se inspirado no modelo de Possas *et alii*, eles fazem alguns reparos sobre a complexidade de um modelo de simulação multi-setorial:

"...a complexidade introduzida com a estrutura multi-setorial do modelo — complexidade que é aparentemente desnecessária, pois não gera nenhum resultado de simulação que não possa ser obtido com um modelo de um único setor — dificulta a consideração de outros elementos importantes na dinâmica capitalista como, por exemplo, a existência de propensões a poupar diferenciadas com base na classe de rendimentos;⁶³ o papel do conflito distributivo da determinação da taxa de inflação; e a influência da taxa de juros na determinação do investimento em capital fixo. Sendo assim, acreditamos que é desejável a elaboração de um novo modelo macro-dinâmico que, por um lado, incorpore mais elementos do enfoque teórico pós-keynesiano do que aqueles incorporados no modelo de Possas et alli e; por outro lado, não possua uma estrutura multi-setorial, a qual consideramos desnecessária e contra-producente na medida em que eleva a tal ponto a complexidade do modelo de simulação que pode impedir a incorporação de elementos mais relevantes para a explicação da dinâmica capitalista."(OREIRO e ONO, 2007)

A partir de tais considerações, o referido modelo possui as seguintes características⁶³:

- É macrodinâmico, uni-setorial e retrata uma economia fechada;
- presume que a determinação do nível de produção pela demanda efetiva;
- considera a existência de propensões a poupar diferenciadas com base na classe de rendimentos;
- supõe que fixação de preços ocorre com base na fixação de um *mark-up* sobre os custos diretos unitários de produção;
- analisa a determinação do investimento a partir da *teoria dos dois preços* de Minsky;
- admite a influência da estrutura de capital das empresas (sobretudo o seu nível de endividamento), sobre a decisão de investimento e de fixação de preços;
- considera que a taxa de inflação é determinada pelo conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores;
- parte da premissa de que a oferta de moeda é endógena.

⁶³ Tais características são todas pós-keynesianas, com a exceção das duas primeiras, que possuem natureza metodológica.

As trajetórias temporais resultantes das primeiras simulações computacionais do modelo traduzem propriedades importantes da dinâmica capitalista.

São elas:

- a ocorrência de crescimento cíclico, pois há flutuações irregulares e não-explosivas da taxa de crescimento do produto real;
- a estabilidade da taxa de lucro e da distribuição funcional da renda para longos períodos;
- a manutenção de capacidade de produção excedente no longo-prazo;
- a ocorrência de um único episódio de queda acentuada do nível de atividade econômica, o que está em conformidade com o caráter raro das grandes depressões na história do capitalismo;
- redução muito acentuada da inflação num curto período de tempo tende a ser acompanhada por uma grande fragilização das posições financeiras das empresas, a qual, mais cedo ou mais tarde, culmina numa *grande depressão*. Como corolário desse resultado segue-se que o Banco Central deve conduzir a política monetária de forma a *jámais* engendrar quedas muito acentuadas da taxa de inflação.

O modelo de LEMOS e OREIRO (2006) é também um modelo de crescimento macrodinâmico, cíclico e com características pós-keynesianas. Neste sentido, é bastante próximo do modelo original. A principal diferença entre os dois é que este incorpora o progresso técnico endógeno no sentido de Kaldor e supõe que o governo financia o seu déficit vendendo títulos para o setor privado. O seu foco é a reprodução dos fatos estilizados da dinâmica de longo prazo das economias

capitalistas industrializadas, com ênfase no caso da economia dos Estados Unidos.

As trajetórias resultantes das simulações computacionais com o sistema proposto reproduziram o comportamento dinâmico de uma economia monetária, industrial, desenvolvida e fechada ao longo do século XX. Os autores empreenderam um teste de robustez e verificaram a existência de cointegração nos gráficos obtidos através da simulação com algumas séries históricas para a economia norte-americana. As séries que apresentaram cointegração foram a do produto real, do produto real *per capita*, da taxa de inflação, da taxa de desemprego e do investimento privado real.

Finalmente, analisaram os efeitos de longo prazo de combinações de políticas econômicas sobre o produto real e sobre o endividamento do setor público. Utilizaram dois tipos de combinações:

- i. política fiscal contracionista associada à uma política monetária frouxa;
- ii. política fiscal expansionista associada à uma política monetária apertada.

NEVES e OREIRO (2006) desenvolveram outro modelo para analisar as trajetórias dinâmicas das suas variáveis endógenas (taxa de lucro, taxa de juros e grau de utilização da capacidade produtiva), em face às alterações das suas variáveis exógenas (ritmo de progresso tecnológico e da propensão a poupar dos capitalistas). A propensão a poupar dos capitalistas foi tomada como uma *proxy* para o grau de incerteza econômica.

O modelo também é macrodinâmico e pós-keynesiano. Busca integrar o lado real e monetário de uma economia fechada cuja característica fundamental é o modo pelo qual a endogeneidade da oferta monetária é estabelecida. Os autores partem do pressuposto de que as firmas demandam crédito do setor bancário sempre que ocorre alguma

inovação tecnológica. Como consequência, a taxa de juros cobrada pelos bancos apresenta tendência crescente, razão pela qual o modelo representa uma situação de endogeneidade parcial da oferta de moeda.

Os autores concluíram que os resultados da simulação do modelo apresentaram: (i) uma elevada elasticidade da taxa de lucro das firmas em relação à um choque positivo motivado por uma inovação tecnológica; (ii) a ratificação do paradoxo da frugalidade, pelo qual o nível da poupança agregada reduz-se como resposta ao aumento da propensão a poupar dos capitalistas; e (iii) a trajetórias das variáveis macroeconômicas analisadas apresentaram-se elásticas em relação às variações da propensão a poupar dos capitalistas.

O presente artigo tem por objetivo analisar os efeitos da condução da política monetária com base no regime de metas de inflação no contexto de um modelo macrodinâmico pós-keynesiano. Para tanto, foi desenvolvido um modelo Pós-Keynesiano de acumulação de capital e distribuição de renda no qual a inflação é o resultado do conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores, a oferta de moeda é endógena e a política monetária é conduzida de acordo com uma regra de Taylor. Nesse contexto, demonstra-se a existência de duas posições de equilíbrio de longo-prazo para a economia em consideração. A primeira é caracterizada por uma taxa real de juros elevada e uma baixa participação dos lucros na renda, ao passo que a segunda é caracterizada por uma baixa taxa real de juros e uma elevada participação dos lucros na renda. A análise das condições de estabilidade do modelo mostra que o equilíbrio estável é aquele no qual a taxa real de juros é baixa. Além disso, mostra-se que a política monetária é não-neutra no longo-prazo, uma vez que mudanças da meta de inflação estão associadas a mudanças no valor de equilíbrio de longo-prazo da taxa real de juros e da participação dos lucros na renda.

4. Modelo macrodinâmico computacional pós-keynesiano para uma economia aberta

A principal característica da dinâmica capitalista é a ocorrência de crescimento com flutuações, isto é, a ocorrência de flutuações do PIB Real ao longo de uma tendência estável, porém não necessariamente constante, de longo prazo. Em geral, estas flutuações são irregulares, ainda que não sejam explosivas. Assim sendo, não há tendência de crescimento da magnitude dos ciclos econômicos no longo prazo.

A teoria econômica heterodoxa geralmente investiga o problema da dinâmica capitalista nos termos de modelos lineares e não-lineares de equações diferenciais ou a diferenças que possuem soluções definidas (soluções analíticas “fechadas”). Os modelos dinâmicos lineares, tal como os de Samuelson (1939) e de Kalecki (1954) produzem somente flutuações regulares da atividade econômica ao longo de uma tendência de crescimento do produto determinada exogenamente para um conjunto muito restrito de valores de parâmetros.

Todavia, as flutuações observadas do produto no mundo real são essencialmente irregulares. Modelos não-lineares com soluções definidas, tal como os de Hicks (1950) e de Goodwin (1967) – estão, em geral, baseados em tetos e pisos estabelecidos de forma ad hoc ou geram soluções do tipo ciclo-limite que não reproduzem o caráter irregular de flutuações observadas empiricamente.

Dadas estas limitações dos modelos dinâmicos com soluções gerais, pode-se observar nos anos recentes um crescente interesse por modelos dinâmicos configurados para serem simulados em computadores. Estes modelos possuem, em geral, uma estrutura não-linear, mas o alto número de equações e a complexidade das inter-relações entre as variáveis endógenas tornam impossível a determinação de uma solução definida dos sistemas sobre os quais estes modelos se baseiam. Assim, estes modelos podem ser resolvidos somente com a assistência de

simulações computacionais. Os resultados do modelo são trajetórias temporais e não posições de equilíbrio para as variáveis endógenas. A solução é obtida por computador após a fixação de valores numéricos para os parâmetros das equações e para as condições iniciais do modelo. Estes valores devem ser tão próximos quanto for possível de valores reais, para que trajetórias temporais consistentes sejam asseguradas.

Uma das maiores limitações do paradigma pós-keynesiano, tal como foi salientado por Solow (1979), é a inexistência de um arcabouço unificador comum para analisar a dinâmica capitalista. Em certo sentido, a economia pós-keynesiana é mais um conjunto de teorias alternativas sobre crescimento, distribuição de renda, inflação e ciclos econômicos do que uma abordagem teórica para todos estes problemas⁶⁴. Há várias, e não necessariamente compatíveis, teorias para lidar com os mesmos problemas. No caso da teoria do investimento, por exemplo, a abordagem de Davidson (1978) e de Minsky (1975), embora sejam completamente compatíveis com as idéias de John Maynard Keynes sobre o assunto, são muito diferentes da abordagem de Michal Kalecki (1954) que ressalta a importância do princípio de aceleração para as decisões de investimento. Isto posto, o objetivo deste capítulo é apresentar a estrutura e as primeiras simulações computacionais de um modelo macrodinâmico de simulação para uma pequena economia aberta, industrializada, com governo, mobilidade imperfeita de capitais, regime de taxa de câmbio flutuante, com dois setores (produtivo e financeiro), pauta exportadora concentrada em bens primários e com pressupostos pós-keynesianos. O conjunto destes pressupostos serve como um arcabouço comum para a teoria econômica pós-keynesiana. Os elementos do paradigma pós-keynesiano incorporados no modelo são:

⁶⁴ Para uma crítica da visão de Solow (1979), veja Carvalho (1992).

- (i) O princípio da demanda efetiva;
- (ii) Propensões a poupar diferenciadas entre capitalistas e trabalhadores;
- (iii) Formação de preços pela fixação de mark-up;
- (iv) Decisões de investimento baseadas na teoria dos dois preços de Minsky.
- (v) Relevância da estrutura de capital sobre as decisões empresariais de preço e de investimento.
- (vi) Determinação da taxa inflacionária com base no conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores;
- (vii) Oferta monetária endógena;
- (viii) Progresso técnico endógeno à Kaldor (1957)
- (ix) Pressupostos referentes às variáveis externas do modelo aberto baseados no modelo de McCombie-Thirwall.

As simulações computacionais do modelo reproduzem algumas importantes características da dinâmica capitalista como a ocorrência de flutuações irregulares, porém não-explosivas da taxa de crescimento do produto real, a estabilidade da taxa de lucro no longo prazo, a manutenção da capacidade ociosa, a ocorrência de um único episódio de grande redução do nível de produto real ao longo do período integral de simulação (o que está em consonância com o caráter raro das grandes depressões na história do capitalismo) e a importância crescente da riqueza financeira na dinâmica da riqueza dos capitalistas. Outro fator importante é a relativamente pequena relevância da taxa real de câmbio para a dinâmica do balanço de pagamentos⁶⁵ em face às elasticidades-renda e preço da demanda por exportações.

⁶⁵ Como os pressupostos referentes às variáveis externas do modelo dizem respeito ao modelo de McCombie-Thirwall, os determinantes do balanço de pagamentos estão mais relacionados à elasticidades-renda e preço da demanda pelas exportações. Ou tal como descrito por MEDEIROS e SERRANO.

(Disponível em <http://www.ie.ufrj.br/prebisch/pdfs/2.pdf>): "A rigor, a versão neoclássica do crescimento liderado pelas exportações, difundido pelo Banco Mundial, enfatiza não propriamente o papel das exportações no crescimento mas a importância

Este capítulo estrutura-se em cinco seções, incluindo esta seção de considerações preliminares. Na segunda seção, apresenta-se os seis módulos que compõem o modelo. A terceira seção aborda a metodologia de calibragem do modelo. A quarta seção apresenta os principais resultados da simulação e a quinta seção conclui o artigo.

4.1. Estrutura do modelo

Apresenta-se nesta seção a estrutura do referido modelo macrodinâmico

Há somente dois insumos disponíveis para a produção: capital e trabalho (ambos são homogêneos) e somente um bem é produzido, consumido e investido nesta economia.

Os resultados do modelo são obtidos a partir da definição dos valores iniciais para as variáveis endógenas e para os valores estruturais do modelo no período zero. Alguns parâmetros, contudo, não possuem valores numéricos constantes, mas seus valores se modificam ao longo do tempo de maneira aleatória conforme uma distribuição de probabilidade uniforme. Este procedimento não significa meramente uma alternativa de representar a incerteza que emerge da estimação dos parâmetros “verdadeiros” do modelo, mas também é uma fonte de

da neutralidade de incentivos (tarifas, taxa real de câmbio, etc) e da abertura externa (importações) para uma alocação eficiente de recursos. Segue-se desta abordagem um corolário inteiramente arbitrário: as vias de crescimento lideradas pelas exportações foram construídas por políticas econômicas “amigáveis aos mercados” o contrário do que teria predominado naquelas lideradas pelo mercado interno. Em outro plano, abordagens keynesianas (como as de Mc Combie e Thirwall(1994)) generalizam para todos países o caso particular de algumas economias em que as exportações constituem o principal componente autônomo da demanda. Neste sentido, as diferenças estruturais entre os países são eliminadas. Num outro extremo, outras visões baseiam-se nos casos particulares em que o papel das exportações é restrito enquanto componente de demanda. Um crescimento liderado pelas exportações é uma exceção e em geral é associado negativamente a “plataformas de exportação” típicas de pequenas economias dependentes e complementares ao capital estrangeiro. Nesta abordagem, as exportações são na maioria das economias um resíduo decorrente da expansão interna. Neste caso, o papel das exportações no deslocamento da restrição de divisas é claramente subestimado.”

choques exógenos. As equações dinâmicas são então utilizadas para calcular os valores das variáveis endógenas do período 1 ao período 69, que corresponde ao valor final da série dos resultados das simulações. O caráter não-linear das equações dinâmicas do modelo, juntamente com a ocorrência de choques exógenos, produzem uma trajetória temporal para as variáveis endógenas que é dependente da história particular dos choques exógenos. Portanto, a solução do modelo é dependente da trajetória (*path-dependent*) e a história é levada em conta (*history matters*).

Nós devemos enfatizar que as trajetórias temporais das variáveis endógenas não são, em geral, determinadas por atratores ou por nenhum outro tipo de equilíbrio. Se uma situação de estado estacionário para as variáveis endógenas pode, em princípio, ser calculada, esta solução será muito particular (uma no conjunto inteiro de soluções fora do equilíbrio) e pouco interessante, uma vez que não há mecanismos pelos quais a seleção desta solução particular pode ser assegurada. O caso geral é uma trajetória dinâmica fora do equilíbrio para as variáveis endógenas.

O modelo está estruturado em sete módulos inter-relacionados:

- (i) módulo 1 – componentes da demanda efetiva;
- (ii) módulo 2 – determinação da renda e da sua distribuição;
- (iii) módulo 4 – inflação e política monetária;
- (iv) módulo 5 – sistema financeiro;
- (v) módulo 6 – setor externo;
- (vi) módulo 7 – ativos e passivos do setor privado.

4.1.1. Módulo 1: Demanda efetiva

Inicialmente, supõe-se que os gastos do governo com consumo em termos reais crescem a cada período, por uma taxa exógena (h^C). Assim sendo, nós podemos escrever a equação seguinte:

$$G_t^C = (1 + h^C) G_{t-1}^C \quad (1)$$

Onde: G_t^C são os gastos com o consumo do governo em termos reais no período t

O governo também realiza investimentos, sobretudo em infraestrutura pública. Supõe-se que este tipo de investimento é pró-cíclico. Então, temos:

$$G_t^I = h^I Y_{t-1} \quad (2)$$

onde: $1 > h^I > 0$.

Em relação aos investimentos do setor privado, supõe-se que ele é determinado por um processo de dois estágios. No primeiro, os empresários determinam o nível desejado de estoque de capital para aquele período e, dado o estoque de capital herdado do passado, o nível de investimento que eles desejam realizar. O nível de investimento desejado dependerá do estado das expectativas de longo prazo e da preferência pela liquidez dos empresários. No segundo estágio, os empresários definem o investimento desejado a partir da restrição financeira do investimento. Esta restrição será determinada pelo nível máximo de endividamento bancário que os empresários estão dispostos a aceitar. Se o investimento desejado for superior à restrição financeira, as empresas poderão somente investir a quantidade permitida pela sua restrição financeira. Por outro lado, se o investimento desejado for menor do que o investimento possível, a empresa poderá investir a soma que ela desejar.

O estoque de capital que é desejado pelos empresários a cada período possui dois componentes. O primeiro é $\frac{\alpha_0 Y_{t-1}}{\sigma}$, no qual σ representa a razão entre produto e capital e α_0 é o coeficiente de projeção das vendas que é utilizado pelos empresários para formarem suas expectativas acerca do nível de produção futuro. e das vendas a partir do último nível de produção. Trata-se de uma formalização simples de um comportamento convencional de expectativas, nos moldes do que foi comentado na seção 3.2. A situação atual é considerada como um guia para o futuro. (POSSAS, 1993). Convém ressaltar que α_0 é uma variável aleatória com distribuição de probabilidade uniforme definida no intervalo $[-0.3; 3.7]$. As flutuações do valor de α_0 representam mudanças no estado de expectativas de longo prazo de acordo com os pressupostos comportamentais da teoria keynesiana do investimento.

O Segundo componente do estoque desejado de capital é dado por $\left[\alpha_1 \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1 \right) \right]$, onde P_t^D é o preço da demanda por ativos de capital no período t ; P_t^S é o preço de oferta deste equipamento no mesmo período e α_1 é uma constante positiva. Este componente incorpora a decisão de investimento, que é tomada de acordo com a teoria geral de escolha de carteiras (*general theory of portfolio choice*), uma vez que pelo mecanismo de investimento os ativos de capital são comparados com formas alternativas de acumulação de riqueza. Esta comparação se dá em termos de lucratividade e de liquidez, sobretudo. Mais especificamente, os empresários possuem sempre a alternativa de usar moeda em vez de bens de capital como instrumentos para acumular riquezas (cf. Davidson, 2002, p.71). Um preço de demanda por bens de capital maior do que seu preço de oferta sinaliza para os empresários que o investimento em bens de capital é superior ao entesouramento de moeda como estratégia para acumulação de riqueza.

O investimento desejado e o estoque desejado de capital são designados pelas seguintes expressões, respectivamente:

$$I_t^D = K_t^D - K_{t-1} \quad (3)$$

$$K_t^D = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{\alpha_0 Y_{t-1}}{\sigma} - \alpha_1 \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1 \right) & ; \text{ if } P_t^D > P_t^S \\ \frac{\alpha_0 Y_{t-1}}{\sigma} & ; \text{ c.c.} \end{array} \right\} \quad (4)$$

Supondo novamente um comportamento convencional na formação de expectativas, pode-se calcular o valor presente de retornos esperados do equipamento de capital (o preço da demanda por equipamento de capital). Recorrendo a uma simples estimativa dos lucros futuros do ultimo período, tal como foi feito em POSSAS (1993), obtém-se:

$$P_t^D = \frac{(1-\tau)m_{t-1}P_{t-1}Y_{t-1}}{d_t} \quad (5)$$

Onde: é τ a alíquota do imposto sobre os rendimentos não-salário , m_{t-1} é a participação dos lucros na renda no período $t-1$, P_{t-1} é o nível geral de preços do período $t-1$, Y_{t-1} é a renda real do período $t-1$ e d_t é a taxa de desconto aplicada aos rendimentos esperados do equipamento de capital.

O custo de reposição do equipamento de capital, o qual podemos denominar de preço de oferta do referido equipamento, equivale ao valor do estoque de capital avaliado aos preços correntes desse equipamento. Dada a estrutura do modelo aqui apresentado, o preço de oferta do equipamento de capital é igual ao nível geral de preços prevalecente no período. Sendo assim, tem-se:

$$P_t^S = P_{t-1}K_{t-1} \quad (5a)$$

A taxa de desconto, aplicada aos rendimentos esperados do equipamento de capital, depende de dois elementos: (i) a taxa dos títulos de longo-prazo emitidos pelo governo, a qual pode ser entendida como uma proxy para o custo de oportunidade dos projetos de investimento (it -

1); e (ii) o risco do tomador, que é uma média ponderada do risco de solvência (δ_{t-1}) e do risco de refinanciamento ou liquidez (f_{t-1}). Com efeito, tem-se:

$$d_t = i_{t-1} + \theta \left[\frac{L_{t-1}}{P_{t-1}K_{t-1}} \right] + (1-\theta) \left[\frac{(i_{t-1} + \gamma)L_{t-1}}{m_{t-1}P_{t-1}Y_{t-1}} \right] = i_{t-1} + \theta\delta_{t-1} + (1-\theta)f_{t-1} \quad (6),$$

Onde: θ é o fator de ponderação dos riscos de insolvência e de iliquidez (indica o grau de aversão empresarial ao risco de insolvência vis-à-vis o risco de iliquidez); L_t é o volume total de empréstimos fornecidos pelos bancos; γ é o coeficiente de amortização dos débitos empresariais; δ_{t-1} é a razão entre o endividamento total das empresas e o seu estoque de capital; e f_t é um coeficiente de comprometimento financeiro, dado pela relação entre o passivo financeiro e o lucro operacional das empresas.

Uma vez determinado o investimento desejado, as firmas devem avaliar a real possibilidade de implementação de suas decisões de investimento. Devem comparar suas intenções de investimento com sua restrição financeira, que depende (i) do volume de novos empréstimos que ela pode contratar junto ao seto bancário, tendo em vista o grau máximo de endividamento que as mesmas estão dispostas a aceitar; e (ii) o montante de recursos próprios efetivamente disponíveis para o financiamento de suas decisões de investimento. Este montante é obtido pela retenção do lucro operacional líquido. Considera-se, por suposto, que o governo isenta do pagamento de impostos a parcela de lucros que é retida para o autofinanciamento. Dessa forma, a restrição financeira ao investimento é igual ao acréscimo no nível de endividamento junto aos bancos comerciais que as firmas estão dispostas a aceitar mais o lucro operacional líquido anterior ao pagamento de impostos que não é distribuído aos acionistas. Portanto, o investimento que a firma pode realizar no período t é determinado por:

$$F_t = \delta_{\max} P_{t-1} K_{t-1} - L_{t-1} + \vartheta [P_{t-1} Y_{t-1} - w_{t-1} N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma) L_{t-1}] \quad (7).$$

onde: ϑ é o coeficiente de retenção de lucros; w_{t-1} é o salário nominal pago no período t-1 e N_{t-1} é o número de trabalhadores empregados no período t-1.

A equação (8) detalha o investimento efetivamente realizado no período t

$$I_t = \min(I_t^D, F_t) \quad (8)$$

Quanto aos gastos de consumo, presume-se a existência de diferentes propensões a consumir em relação aos salários e aos lucros (KALDOR, 1956 e PASINETTI, 1962). Mais especificamente, iremos considerar que “os trabalhadores gastam tudo o que ganham”, com sua propensão a poupar igual a zero. Por outro lado, presume-se também que os capitalistas produtivos (ou seja, os proprietários das empresas não-financeiras da economia) têm uma propensão a poupar sobre o lucro operacional líquido igual a s_c . Estes capitalistas produtivos possuem um estoque de ativos denominado em moeda estrangeira e herdado do período anterior igual a (A_{t-1}^*) . Sobre este estoque incide uma taxa de juros internacional igual a i_{t-1}^* , de forma que os capitalistas produtivos obtêm uma renda do exterior igual a $A_{t-1}^* i_{t-1}^*$, que é mensurada em moeda estrangeira. Com isto, os capitalistas produtivos recebem uma renda do exterior igual a $E_t A_{t-1}^* i_{t-1}^*$, onde E_t é a taxa nominal de câmbio prevalecente no período t.

Por fim, supõe-se que os capitalistas financeiros (ou seja, os proprietários dos bancos) têm uma propensão a poupar sobre a receita líquida das operações de intermediação financeira igual a s_f . Deste modo, os gastos nominais de consumo no período t são determinados pela seguinte expressão:

$$P_t C_t = w_{t-1} N_{t-1} + (1 - s_c)(1 - \tau) \left\{ (1 - \vartheta)(P_{t-1} Y_{t-1} - w_{t-1} N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma) L_{t-1}) + A_{t-1}^* i_{t-1}^* E_t \right\} + (1 - s_f)(1 - \tau) L_{t-1} i_{t-1} \quad (9)$$

A demanda efetiva no período t , Z_t , é determinada pela seguinte expressão⁶⁶

$$Z_t = C_t + I_t + G_t^C + G_t^I + X_t - e_t M_t \quad (10)$$

Onde: X_t é o *quantum* exportado no período t , M_t é o *quantum* importado no período t , $e_t = \frac{E_t P_t^*}{P_t}$ é a taxa real de câmbio, P_t é o nível de preços doméstico, P_t^* é o nível de preços internacional.

Presume-se que o *quantum* importado é determinado pela função⁶⁷:

$$M_t = j \left(\frac{E_{t-1} P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\chi Y_{t-1}^\xi \quad (11)$$

na qual j é uma constante positiva; ξ é a elasticidade-renda da demanda pelas importações (positiva); χ é a elasticidade-preço da demanda pelas importações (negativa); P_t é o preço das exportações em moeda nacional.

A função de *quantum* de exportações, de modo análogo, é

$$X_t = \chi \left(\frac{E_{t-1} P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\Omega Y_{t-1}^v \quad (12)$$

na qual temos χ como sendo uma constante positiva; v como a elasticidade-renda da demanda por exportações (positiva); Ω como elasticidade-preço da demanda pelas exportações (positiva); e Y_{t-1}^* representando a demanda externa definida no período anterior.

4.1.2. Módulo 2: produção, renda e progresso técnico

De acordo com o *princípio da demanda efetiva*, o nível de produção é determinado pela demanda efetiva por bens e serviços (cf. PASINETTI, 1997, p.99). A validade deste princípio ocorre se e somente se houver

⁶⁶ Conforme BLANCHARD (1999, p.228).

⁶⁷ Baseado em THIRWALL (1982, p. 195).

capacidade de produção ociosa na economia em análise. Em tais condições as firmas irão atender à qualquer variação da demanda, variando o seu nível de produção corrente. Portanto, o nível potencial de produção da economia, que é a quantidade máxima de bens e serviços que a economia pode produzir num dado período com o estoque de máquinas e de trabalhadores disponíveis pode ser considerado como o limite de validade do princípio da demanda efetiva.

Todavia, determinar o produto potencial envolve limitações de duas naturezas distintas. A primeira diz respeito à disponibilidade da força de trabalho. A segunda, à intensidade do uso da capacidade de produção existente. No que se refere à primeiras limitação, importa ressaltar que existe um nível mínimo abaixo do qual a taxa de desemprego não pode cair⁶⁹. Essa taxa mínima de desemprego pode ser considerada como o “pleno-emprego” da força de trabalho. Denominando essa taxa mínima de desemprego por U_{min} , temos que a produção máxima de bens e serviços possibilitada pelo pleno-emprego da força de trabalho é dada pela expressão:

Em relação à primeira restrição, portanto, há um valor mínimo que a taxa de desemprego pode atingir. Esta taxa (U_{min}) determinará o nível de produto de pleno emprego $Y_t^{max,l}$ dado por,

$$Y_t^{max,l} = \frac{N_t}{q_t} (1 - U_{min}) \quad (13),$$

onde q_t é o requisito de trabalho necessário por unidade de produto.

A variável q_t não é constante, alterando-se ao longo do tempo de acordo com a ocorrência de progresso técnico. Em relação ao progresso técnico, o modelo admite a existência de economias dinâmicas de escala motivadas, por exemplo, pelo processo de “learning by doing”. Isto significa que a taxa de mudança da produtividade do trabalho é determinada pela taxa de mudança do produto real e/ou pela taxa de

⁶⁹ Trata-se do chamado “desemprego friccional” e do “desemprego voluntário”.

mudança no nível de estoque de capital. Assim, o modelo adota uma função de progresso técnico kaldoriana (Kaldor, 1957) tal como a descrita abaixo:

$$q_t = q_{t-1} - \rho_0 \left[\frac{(1-\psi)K_{t-1} + I_t + G_t^i}{(1-\psi)K_{t-2} + I_{t-1} + G_{t-1}^i} - 1 + \zeta \right] q_{t-1} \quad (14)$$

Na expressão (14), pode-se observar que qualquer aumento no estoque de capital reduzirá o requerimento de trabalho por unidade de produto. Isto é, aumentará a produtividade do fator trabalho. A função de progresso técnico adotada segue a influência das idéias de KALDOR (1957), que pondera que qualquer tipo de progresso tecnológico - seja ele poupador de capital ou poupador de mão-de-obra - se traduz em um aumento do estoque de capital. O corolário é que o ritmo de acumulação de capital é uma boa proxy do ritmo de progresso tecnológico de uma economia.

No intento de melhorar as especificações no que toca aos determinantes do progresso tecnológico, foi inserida a variável ζ . Ela segue uma *distribuição randômica* no intervalo $[-1;1]$, podendo assumir infinitos valores neste intervalo e tendo cada um dos eventos igual probabilidade de ocorrência.

Por outro lado, também existe um limite superior ao *grau de utilização da capacidade instalada*. Tal como enfatizado por STEINDL (1952), as firmas desejam operar com uma certa capacidade excedente no longo-prazo, dadas as *indivisibilidades* na decisão de investimento em capital fixo. Estas indivisibilidades fazem com que o crescimento da capacidade instalada seja maior do que o da demanda, o que gera uma ociosidade na utilização da capacidade instalada. Denominando o grau máximo de utilização da capacidade produtiva por u^{max} , temos que a produção máxima de bens e serviços compatível com esse nível de utilização da capacidade instalada é dado pela equação

$$Y_t^{max,c} = u^{max} \bar{Y}_{t-1} \quad (15)$$

Na equação (15), u^{max} é o nível normal de utilização da capacidade produtiva $Y_t^{max,c}$ representa o nível de produto agregado compatível com um nível normal de utilização da capacidade e \bar{Y}_{t-1} é o produto máximo no período $t-1$. Esse nível máximo de produção é determinado pela expressão

$$\bar{Y}_{t-1} = \sigma K_{t-1} \quad (15a)$$

em que σ é a “produtividade social do capital”⁷⁰; uma variável de natureza técnica que indica a quantidade de produto que pode ser obtida por intermédio da utilização de uma unidade de “capital”. Nesse contexto, o produto potencial no período t é menor valor entre (13) e (15). Tem-se, portanto:

Neste contexto, o nível de produto compatível com ambas as restrições apresentadas deverá ser o menor valor entre (13) e (15):

$$Y_t^{max} = \min \left[\frac{N_t}{q_t} (1 - U_{\min}); u^{max} \sigma K_{t-1} \right] \quad (16)$$

Se o nível efetivo de produção for menor do que o produto potencial determinado pela equação (16a), então o produto real no período t será determinado pela demanda efetiva desse mesmo período, dada pela equação (10). A produção pode aumentar entre períodos a uma certa taxa. Contudo, deve-se considerar que há um limite para esta taxa, dado que as firmas se defrontam com um custo não-desprezível para aumentar a produção entre um período e outro, custo esse dado pelas despesas que as mesmas tem que incorrer na seleção, contratação e treinamento dos novos trabalhadores. Por esta razão, presume-se a existência de uma *taxa máxima de crescimento do produto real entre períodos*, determinada pelo custo máximo de ajuste do nível de produto inter-períodos que as firmas estão dispostas a aceitar. Assim, o nível de produção no período t será determinado pela expressão

⁷⁰ Essa terminologia é adotada por DOMAR (1946).

$$Y_t = \min[Z_t, Y_t^{\max}, (1 + g^{\max})Y_{t-1}] \quad (16a)$$

onde g^{\max} representa a taxa máxima de crescimento por período.

4.1.3. Módulo 3: Distribuição de renda

Numa economia industrial, tal como a suposta pelo modelo aqui considerado, a renda doméstica deve ser concebida como a riqueza expressa em termos materiais (produtos) e criada ao longo de um determinado período⁷¹. Isto posto, há somente duas modalidades de renda numa economia industrial: salários e lucros brutos. O governo e o setor financeiro não criam riqueza, mas apenas se apropriam de uma parte dos lucros gerados no processo produtivo, sob a forma de impostos e juros. Os impostos e os juros não afetam o montante de lucros e, portanto, de renda criada na economia ao longo de um determinado período. Com isto, a renda avaliada em termos nominais e gerada ao longo do período t é igual a soma da massa de salários e dos lucros brutos. Portanto:

$$P_t Y_t = w_t N_t + r_t P_t K_t \quad (17)$$

onde r_t é a taxa de lucro e w a taxa dos salários nominais..

A taxa de lucro r_t pode ser expressa como o produto entre a participação dos lucros na renda (m_t), o grau de utilização da capacidade produtiva (u_t) e a “produtividade social do capital” (σ). Sendo assim, a expressão (17) é reescrita da seguinte forma:

$$m_t = 1 - V_t q_t \quad (18),$$

onde V_t é o salário real.

⁷¹ Esta análise segue a visão clássica e marxista do funcionamento de uma economia industrial.

A expressão (18) mostra que, dada a “produtividade do trabalho”, existe uma relação inversa entre o salário real e a participação dos lucros na renda.

4.1.4. Módulo 4: Inflação e política monetária

Para determinar a taxa de inflação desta economia, supõe-se que:

- (i) as exportações e importações só são feitas com ***bens finais*** de forma que variações da taxa nominal de câmbio não têm nenhum impacto direto sobre os custos diretos unitários de produção das empresas;
- (ii) a mobilidade internacional de trabalho é igual a zero de forma que a oferta de trabalho não aumenta com a entrada de trabalhadores imigrantes (a oferta de trabalho é predominantemente doméstica);
- (iii) dada a existência de incerteza em relação ao nível da demanda por seus produtos (o que é um resultado direto da interação estratégica entre as decisões de preços das empresas em ambiente de oligopólio), as empresas fixam preços com base na imposição de uma taxa de *mark-up* sobre os custos diretos unitários de produção. Dessa forma, temos:

Com tais premissas, tem-se:

$$P_t = (1 + z_t^f) w_t q_t \quad (19).$$

onde z_t^f é a taxa de *mark-up* fixada pelas empresas do setor produtivo⁷².

⁷² O *mark up* produtivo pode ser definido como: $z_t^f = z_0 + z_1^f u_{t-1} + z_2^f \delta_{t-1}$, $z_1^f > 0$, $z_2^f > 0$. No que se refere à variação da taxa de *mark-up* entre períodos, iremos nos basear nas idéias de EICHNER (1979). Segundo esse autor, a margem de lucro é uma variável central na adaptação da firma a conjuntura econômica. Num cenário positivo de aumento do grau de utilização da capacidade produtiva, as firmas aumentariam a taxa de *mark-up*

Os preços fixados pelas empresas do setor produtivo podem variar entre períodos em função da ocorrência de: (i) uma variação dos salários entre períodos⁷³; (ii) uma variação da taxa de *mark-up* entre períodos; e (iii) uma variação do requisito unitário de mão-de-obra entre períodos⁷⁴. Sendo assim, a taxa de inflação no período t , definida como a variação de preços entre o período t e o período $t-1$, é dada por:

$$(1 + \pi_t) = \frac{P_t}{P_{t-1}} = \left[\frac{(1 + z_t^f)}{(1 + z_{t-1}^f)} \right] \left[\frac{w_t}{w_{t-1}} \right] \left[\frac{q_t}{q_{t-1}} \right] \quad (20)$$

onde π é a taxa de inflação no período t .

O primeiro passo para a determinação da taxa de inflação no período t é, portanto, a determinação da *inflação salarial*, ou seja, a determinação da taxa de variação dos salários nominais entre o período t e o período $t-1$. Para tanto, parte-se da suposição de que os salários nominais são objeto de barganha entre as firmas e os sindicatos. No processo de negociação salarial, os sindicatos demandam reajustes salariais que sejam suficientes para cobrir a inflação do período anterior e para aumentar o nível de salário real até um certo patamar desejado pelos mesmos. Este patamar é influenciado pelas condições vigentes no mercado de trabalho e pelo crescimento da produtividade. Os sindicatos objetivam incorporar os ganhos de produtividade nos salários reais. Quanto maior for o poder de barganha dos sindicatos maior será a importância do crescimento da produtividade na determinação da taxa de reajuste dos salários nominais.

devido ao aumento do seu poder de mercado decorrente do aumento da demanda pelos seus produtos. Por outro lado, a margem de lucro é uma variável importante na determinação da capacidade interna de financiamento da firma. Dessa forma, num cenário de elevação da taxa de endividamento, as firmas podem recorrer ao aumento da taxa de *mark-up* como parte de uma estratégia com vistas ao aumento dos fundos auto-gerados. Sendo assim, propomos a seguinte equação para a determinação do *mark-up* das firmas do setor produtivo:

⁷³ Está suposto que, *ao longo de um dado período*, os salários nominais são *fixos*.

⁷⁴ Ao contrário dos modelos Kaleckianos tradicionais, a taxa de *mark-up* pode variar ao longo do tempo como resultado do aumento do poder de mercado das empresas ou em função de uma maior necessidade de geração de fundos próprios para o financiamento das decisões de investimento. Ao longo de um dado período, no entanto, a taxa de *mark-up* permanece constante.

Nesse sentido, a equação de reajuste salarial será:

$$\left(\frac{w_t - w_{t-1}}{w_{t-1}} \right) = \left(\frac{P_{t-1} - P_{t-2}}{P_{t-2}} \right) + \phi(\bar{V}_t - V_{t-1}) \quad (21)$$

onde \bar{V}_t é o salário real desejado pelos trabalhadores no período t ⁷⁵.

O salário real desejado é expresso por:

$$\bar{V}_t = \phi_1 - \phi_0 U_{t-1} + \phi_2 \frac{1}{q} \quad (21a)$$

Inserindo as equações (19), (21) e (21a) em (20), após algum cálculo algébrico, obtém-se:

$$\pi_t = \left[\frac{1 + z_0 + z_1^f u_{t-1} + z_2^f \delta_{t-1}}{1 + z_0 + z_1^f u_{t-2} + z_2^f \delta_{t-2}} \right] \left(\pi_{t-1} + 1 + \phi\phi_1 - \phi\phi_0 U_{t-1} + \phi_2 \frac{1}{q} - \phi V_{t-1} \right) \quad (20a)$$

$$\left(1 - \rho_0 \left(\frac{(1-\psi)K_{t-1} + I_t + G_t^i}{(1-\psi)K_{t-2} + I_{t-1} + G_{t-1}} - 1 \right) \right) - 1$$

A equação (20a) é uma variante da *curva de Phillips* para a economia do modelo. De fato, a taxa de inflação no período t pode ser definida, junto com outras variáveis, como uma função da taxa de desemprego no período $t-1$. Convém ressaltar que a presença de inflação inercial no período t depende da taxa de inflação do período $t-1$. Finalmente, também convém salientar que as mudanças na utilização da capacidade e no estoque de capital agregado também provocam alterações na taxa de inflação.

Em relação às hipóteses relativas à condução da política monetária, supõe-se a existência de uma regime de metas de inflação (*Inflation Targeting Regime*⁷⁶) pelo qual a autoridade monetária rixa a taxa de juros

⁷⁵ O salário real desejado é função do desemprego e da produtividade do trabalho, podendo ser definido como: $\bar{V}_t = \phi_1 - \phi_0 U_{t-1} + \phi_2 \frac{1}{q}$. O progresso tecnológico pode afetar

positivamente o salário real efetivo uma vez que na medida em que as técnicas avançam, exige-se um maior nível de conhecimento e treinamento da mão-de-obra; esta, por sua vez, por ser cada vez mais qualificada, exige uma melhor remuneração face a sua alta produtividade.

⁷⁶ A compatibilização do regime de metas de inflação com os pressupostos da teoria pós-keynesiana foi analisado por Setterfield (2006).

de curto prazo com base em uma Regra de Taylor (Taylor, 1993). Assim sendo, a equação da regra da taxa de juros é dada por:

$$i_t^* = (1 - \lambda)i_{t-1}^* + \lambda[\beta_0(\pi_{t-1} - \pi^*) + \beta_1(g_{t-1} - \eta) + \beta_2] \quad (22)^{77}.$$

Onde: i^* é a taxa de juros de curto prazo determinada pela autoridade monetária; λ é o fator de inércia da taxa de juros⁷⁸; os coeficientes $\beta_0 > 0$ e $\beta_1 > 0$ representam, respectivamente, o peso dado, na formação da taxa básica de juros, à divergência da taxa de inflação do período anterior com respeito à “meta inflacionaria” (π^*) e à divergência da taxa de crescimento do produto real no período anterior com respeito à taxa natural de crescimento (η); e β_2 é uma constante.

4.1.5. Módulo 5: Setor financeiro e déficit fiscal

Tal como no caso do setor produtivo, admite-se que a estrutura de mercado prevalecente no setor bancário é oligopolista. Os bancos têm, portanto, poder para fixar a taxa de juros cobrada sobre os empréstimos que concedem para as empresas produtivas. Os bancos comerciais definem a taxa de juros cobrada pelos seus empréstimos (i_t) por intermédio da aplicação de um *mark-up* (z_t^b) sobre a taxa básica de juros definida pelo Banco Central (cf. ROUSSEAS, 1986, pp.51-52), tal como na equação:

$$i_t = (1 + z_t^b)i_t^* \quad (23)$$

⁷⁷ A única restrição para a aplicação da equação (22) como uma regra de fixação da taxa de juros de curto prazo é que as taxas nominais de juros não podem ser nunca negativas. Assim, define-se um teto para a taxa de juros de curto prazo. Define-se também um valor mínimo para a taxa de juros de curto prazo como sendo i_{min}^* , com o qual o valor da taxa de juros de curto prazo no período t é dado por:

$$i_t^* = \max\{i_{min}^*; (1 - \lambda)i_{t-1}^* + \lambda[\beta_0(\pi_{t-1} - \pi^*) + \beta_1(g_{t-1} - \eta) + \beta_2]\}$$

⁷⁸ Segundo BARBOSA (2004), os bancos centrais não realizam mudanças abruptas na taxa de juros de um período para o outro, mas tendem a se comportar de forma a realizar uma “suavização” dos movimentos da taxa de juros ao longo do tempo. Dessa forma, passa-se a observar um certo comportamento inercial da taxa de juros.

Do mesmo modo como no caso das firmas do setor produtivo, o *mark-up* bancário não é fixo, mas pode variar entre períodos em função de mudanças na conjuntura econômica e/ou no poder de mercado dos bancos. Tal como ARONOVICH (1994), supomos que o *mark-up* bancário é contra-cíclico, variando na direção inversa do grau de utilização da capacidade produtiva. Com efeito, aumentos no grau de utilização da capacidade produtiva estão associados a aumento das vendas e, portanto, a uma redução do risco de *default* por parte das empresas do setor produtivo. Essa redução do risco de *default* permite aos bancos reduzir o *spread* entre a taxa de juros dos empréstimos e a taxa básica de juros.

Outra suposição implícita neste módulo é a de que aumentos na taxa de inflação induzem os bancos comerciais a aumentar a taxa de *mark-up*. A intuição aqui é a de que aumentos da taxa de inflação obrigam o banco central a aumentar a taxa básica de juros. Tal ação é realizada na tentativa de impedir uma divergência dos índices de inflação com respeito à meta inflacionária. Ocorre que ela aumenta a volatilidade da taxa básica de juros, contribuindo para o aumento do “risco de juros” (cf. ONO *et alli*, 2005). Como resposta à este aumento, os bancos comerciais elevam o *spread* entre a sua taxa e a taxa de juros fixada pelo banco central⁷⁹. A dinâmica do *mark-up* bancário é explicitada tal como segue:

$$z_t^b = \max(z_{\min}^b; z_1^b u_{t-1} + z_2^b \pi_{t-1}) \quad (24)$$

Uma vez fixada a taxa de juros dos empréstimos, os bancos comerciais atendem a toda a demanda de empréstimos das firmas do setor produtivo. Isso significa que não há nenhum tipo de *racionamento de crédito*, tal como se observa nos modelos macroeconômicos de inspiração novo-keynesiana. Portanto, o volume efetivo de crédito concedido pelos bancos comerciais no período t é inteiramente determinado pela demanda de crédito. Tal assunção está em consonância

⁷⁹ O *mark-up* bancário possui um “pisso” abaixo do qual ele não pode cair, o qual reflete o “grau de monopólio” dos bancos. Portanto, a equação de determinação do *mark-up* bancário é dada por: $z_t^b = \max(z_{\min}^b; z_0 - z_1^b u_{t-1} + z_2^b \pi_{t-1})$; $z_1^b < 0$; $z_2^b > 0$

com a *hipótese de endogenidade da oferta de moeda*, apresentada por KALDOR (1986) e MOORE (1988)⁸⁰. O ritmo de expansão dos depósitos à vista é determinado pelo ritmo de concessão dos empréstimos por parte dos bancos comerciais, de tal modo que:

$$D_t - D_{t-1} = L_t - L_{t-1} \quad (25)$$

Onde D_t é o volume de depósitos à vista no período t .

O déficit fiscal do governo (DG_t), por suposto, é inteiramente financiado pela expansão da base monetária (H_t), de onde se infere que:

$$DG_t = H_t - H_{t-1} \quad (26).$$

onde H_t é a base monetária no período t .

4.1.6. Módulo 6: Setor externo

Na modelagem do setor externo parte-se da hipótese fundamental de que a economia em consideração é uma pequena economia aberta. O seu regime de câmbio é flutuante e ela possui mobilidade imperfeita de capitais. No que se refere ao regime de conversibilidade da conta de capitais, apenas os capitalistas produtivos estão autorizados por lei a usar uma parte dos lucros distribuídos por suas empresas para adquirir ativos no exterior. A única maneira pela qual os capitais podem fluir da economia doméstica para o "resto do mundo" é por intermédio de "investimento externo direto". Parte-se da assunção de que são proibidos os movimentos de capitais para explorar os diferenciais entre as taxas de juros doméstica e internacional. Não há arbitragem de taxa de juros, portanto⁸¹. Adota-se o pressuposto de PREBISCH (1949, P.83) de que

⁸⁰ O argumento básico de MOORE (1988) para justificar a endogenidade da oferta de moeda é que, nas condições prevalecentes nos modernos sistemas monetários, caracterizado pela existência conjunta de *fiat money* e *credit money*, a base monetária é endógena, ou seja, o banco central acomoda toda e qualquer variação na demanda por reservas bancárias com uma variação da disponibilidade de reservas, mantendo constante a taxa de juros do mercado interbancário.

⁸¹ Com efeito, nas transferências líquida de fundos de uma praça financeira para outra não são possíveis operações de arbitragem de juros e de câmbio.

esta economia possui pauta de exportações concentrada em produtos primários, razão pela qual a elasticidade renda da demanda por suas exportações (de bens primários) é baixa e sua elasticidade renda da demanda por importações (de bens industrializados) é alta.⁸².

Os preços e a taxa de inflação internacional são determinados pelas seguintes equações:

$$P_t^* = (1 + \pi_t^*) P_{t-1}^* \quad (27)$$

$$\pi_t^* = \overline{\pi^*} + \varepsilon_t \quad (28)$$

onde: ε_t é um ruído branco e $\overline{\pi^*}$ é a inflação média do resto do mundo (uma variável exógena e aleatória com média e variância constantes).

A renda do resto do mundo cresce a uma taxa aleatória g_t^* que, por suposto, flutua aleatoriamente em torno de um nível constante, tal como se observa nas equações (29) e (30).

$$Y_t^* = (1 + g_t^*) Y_{t-1}^* \quad (29)$$

$$g_t^* = \overline{g^*} + \eta_t \quad (30)$$

Na quais η_t é um termo de ruído branco relacionado ao processo de crescimento.

De modo similar, adota-se o suposto de que a taxa de juros internacional flutua também aleatoriamente em torno de um valor constante (uma variável exógena):

$$i_t^* = \overline{i^*} + \gamma_t \quad (31)$$

⁸² Isto é, adota-se o pressuposto de PREBISCH (1949, p. 83) que diagnosticou que a piora dos termos de troca dos produtos primários pelos produtos industriais está ligada à baixa elasticidade renda da demanda por produtos primários. Portanto, mesmo com a melhora no padrão de vida dos países centrais, a demanda por produtos primários não aumenta de forma proporcional. Nos países periféricos, Prebisch considerava que esta melhora estava associada à uma maior demanda por produtos industrializados. Assim, para Prebisch, tem-se: "...enquanto os países centrais preservaram integralmente o fruto do progresso técnico de sua indústria, os países periféricos transferiram para eles uma parte do fruto do seu próprio progresso técnico" (PREBISCH, 1949, p.83).

Onde: \bar{i}^* é a taxa de juros média na economia internacional e γ_t é um ruído branco associado com os movimentos internacionais de taxas de juros.

O saldo da conta de transações correntes do balanço de pagamentos é definido pela expressão:

$$STC = E_t P_t^* (X_t - M_t) + E_t i_{t-1}^* A_{t-1}^* \quad (32)$$

O saldo da conta de capitais é definido por:

$$SKC = -E_t (A_t^* - A_{t-1}^*) \quad (33)$$

Utiliza-se o pressuposto de um regime de câmbio flutuante puro. De modo que o saldo do balanço de pagamentos é necessariamente igual a zero, uma vez que as autoridades monetárias não intervêm no mercado de câmbio. Sendo assim, tem-se:

$$E_t P_t^* (X_t - e_t M_t) + E_t i_{t-1}^* A_{t-1}^* = E_t (A_t^* - A_{t-1}^*) \quad (34)$$

Como os capitalistas do setor produtivo utilizam as suas poupanças para financiar a compra de ativos no exterior, a conta de capitais pode ser escrita como:

$$E_t (A_t^* - A_{t-1}^*) = s_c (1 - \tau) \{ (1 - \vartheta) [P_{t-1} Y_{t-1} - w_{t-1} N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma) L_{t-1}] + E_t i_{t-1}^* A_{t-1}^* \} \quad (35)$$

Combinando as expressões (11), (12) e (35) em (34) e com o uso de um pouco de cálculo, obtém-se:

$$E_t \left\{ P_t^* \left[\chi \left(\frac{E_{t-1} P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\Omega (Y_{t-1}^*)^\nu - j \left(\frac{E_{t-1} P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\chi (Y_{t-1})^\varepsilon \right] + i_{t-1}^* A_{t-1}^* \right\} = (1 - \tau) \{ (1 - \vartheta) [P_{t-1} Y_{t-1} - w_{t-1} N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma) L_{t-1}] + E_t i_{t-1}^* A_{t-1}^* \} \quad (36)$$

Na equação (36) a taxa nominal de câmbio no período t é a variável que ajusta o valor do saldo da conta de transações correntes ao valor do saldo da conta de capitais, determinado pela poupança dos capitalistas do setor produtivo. Desta forma o balanço de pagamentos se mantém em equilíbrio. Resolvendo a equação (36) para E_t obtém-se:

$$E_t = \frac{(1-\tau)\{(1-\vartheta)[P_{t-1}Y_{t-1} - w_{t-1}N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma)L_{t-1}]\}}{\left\{P_t^* \left[\chi \left(\frac{E_{t-1}P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\Omega (Y_{t-1}^*)^\nu - j \left(\frac{E_{t-1}P_{t-1}^*}{P_{t-1}} \right)^\chi (Y_{t-1})^\varepsilon \right] + \tau(i_{t-1}^*A_{t-1}^*) \right\}} \quad (37)$$

4.1.7. Módulo 7: Ativos e Passivos do Setor Privado

O setor privado da economia é composto por três classes sociais: capitalistas produtivos, capitalistas financeiros e trabalhadores. Estes últimos não possuem riqueza não-humana, uma vez que a sua propensão a poupar é igual a zero. Dessa forma, iremos analisar apenas a consistência entre ativos e passivos dos capitalistas produtivos e financeiros da economia em consideração.

Os capitalistas produtivos e financeiros são proprietários das empresas e dos bancos respectivamente. No entanto, as empresas e os bancos existem como *peças jurídicas* totalmente distinguíveis de seus proprietários. Sendo assim, os seus ativos e passivos serão analisados separadamente dos ativos e passivos dos seus proprietários.

As empresas do setor produtivo possuem como ativo apenas o estoque de capital, que é financiado pelos lucros retidos (capital próprio, W_t^F) e pelos empréstimos bancários (capital de terceiros). Sendo assim, o seu balancete de estoque pode ser expresso por:

$$P_t K_t = L_t + W_t^F \quad (38)$$

Os ativos bancários são representados pelos empréstimos concedidos às empresas e pelas suas reservas em papel-moeda (R_t). O passivo é composto por depósitos a vista (D_t) e pelo capital próprio (W_t^B). Em termos algébricos:

$$L_t + R_t = D_t + W_t^B \quad (39)$$

Os capitalistas do setor produtivo alocam a sua poupança unicamente para a compra de ativos denominados em moeda estrangeira. Dessa forma, tem-se a expressão:

$$E_t A_t^* = W_t^{cp} \quad (40).$$

onde: W_t^{cp} é o estoque de riqueza dos capitalistas do setor produtivo.

Por fim, os capitalistas do setor financeiro alocam a sua riqueza (W_t^{cf}) entre dois ativos: depósitos bancários e papel-moeda (M_t). Assim, temos que:

$$D_t + M_t = W_t^{cf} \quad (41)$$

Agregando todos os ativos e passivos do setor privado temos que:

$$W_t = W_t^B + W_t^F + W_t^{cf} + W_t^{cp} = R_t + M_t + P_t K_t + E_t A_t^* \quad (42),$$

onde: W_t é a riqueza líquida do setor privado.

A base monetária (H_t) é igual, por definição, a soma entre as reservas bancárias e o papel-moeda em poder do público. Assim temos que:

$$H_t = R_t + M_t \quad (43).$$

A partir do exposto fica claro que apenas os bancos e os capitalistas do setor financeiro devem tomar decisões de alocação de portfólio. As empresas do setor produtivo e os capitalistas desse setor alocam sua riqueza inteiramente em um único ativo.

No que se refere aos capitalistas do setor financeiro iremos supor que a quantidade de moeda que eles desejam reter no período t é igual a quantidade de moeda que eles retiveram no período anterior mais a parcela poupada do lucro líquido dos bancos nesse período, ou seja:

$$M_t = M_{t-1} + (1 - \tau)s_f(i_{t-1}L_{t-1}) \quad (44)$$

Substituindo (26) e (44) em (43), obtém-se:

$$R_t = (H_{t-1} - M_{t-1}) + [(DG_t) - (1 - \tau)s_f(i_{t-1}L_{t-1})] \quad (45)$$

4.2. Calibragem do modelo

O modelo possui 34 parâmetros estruturais e 45 equações. Para gerar as trajetórias dinâmicas do sistema no qual o modelo se baseia, deve-se partir da definição dos valores dos parâmetros estruturais. Alguns destes parâmetros, contudo, são variáveis aleatórias geradas por uma distribuição uniforme de probabilidade. Foram atribuídos para os parâmetros remanescentes valores numéricos que podem ser encontrados em economias do mundo real, a partir da consulta das fontes de dados econômicos usuais disponíveis na Internet⁸³.

O método de geração destes parâmetros é detalhado na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2 – Variáveis exógenas
obtidas pelo processo de Monte Carlo**

α_0	Coefficiente de projeção das vendas (variável aleatória gerada a partir do intervalo [-0.3; 3.7])
g_t^*	Taxa de crescimento da economia internacional (variável aleatória gerada a partir do intervalo [0,005; 0,045]).
ζ	Termo estocástico do crescimento da produtividade (variável aleatória gerada a partir do intervalo [-1;1])
i_t^*	Taxa nominal de juros internacional (variável aleatória gerada a partir do intervalo [0,015; 0,125]).
Ω	Elasticidade preço da demanda por exportações (variável aleatória gerada a partir do intervalo [0,3; 0,35]).
χ	Elasticidade-preço da demanda por importações (variável aleatória gerada a partir do intervalo [-0,35; -0,4]).
ν	Elasticidade renda da demanda por exportações (variável aleatória gerada a partir do intervalo [0,43; 0,45]).
ξ	Elasticidade-renda da demanda por importações (variável aleatória gerada a partir do intervalo [0,45; 0,49]).

⁸³ O leitor pode consultar o banco de dados sobre crescimento econômico de William Easterly, disponível em <http://www.nyu.edu/fas/institute/dri/global%20development%20network%20growth%20database.htm>

Mais especificamente, o modelo considera que:

- a taxa de crescimento da força de trabalho é igual a 1.8% por período;
- a meta de inflação é 5.0% por período;
- a propensão a poupar (desconsiderando os lucros distribuídos e a renda dos juros) é igual a 0.2;
- o coeficiente de retenção de lucros é igual a 0.75;
- a razão produto-capital é igual a 0.5 (o que é compatível com uma razão entre capital-produto de 2.0);
- a taxa máxima de crescimento do produto real é igual a 7% por período;
- o nível mínimo de taxa de desemprego é igual a 2,5% da força de trabalho;
- o nível máximo da utilização da capacidade é igual a 0.9; e
- a taxa de crescimento dos gastos do governo com consumo é igual a 1% por período.

Todos estes valores podem ser encontrados nos dados históricos das economias capitalistas nos últimos 30 anos⁸⁴.

Os outros parâmetros, todavia, são parâmetros “livres”, no sentido de que eles não se baseiam em nenhuma estimativa histórica, definida a priori, dos seus valores numéricos. Portanto, seleciona-se um conjunto de valores numéricos para estes parâmetros com vistas a obtenção de “resultados satisfatórios” para as simulações. O que significa dizer que as trajetórias dinâmicas das variáveis endógenas geradas a partir destes

⁸⁴ Conforme dados de William Easterly, op. cit.

valores pré-definidos reproduzem alguns fatos estilizados sobre a dinâmica de longo prazo das economias capitalistas do tipo descrito pelo modelo ⁸⁵.

Estas considerações permitem a proposição da seguinte metodologia para a simulação computacional deste modelo:

1. Escolha de um conjunto inicial de valores para os parâmetros e condições iniciais do sistema. A calibragem do modelo é feita mediante a utilização daqueles parâmetros que gerem estimativas confiáveis sobre seus valores numéricos.
2. Cálculo das simulações no computador para obter as trajetórias dinâmicas das variáveis endógenas.
3. Checagem das trajetórias simuladas. Elas devem replicar algumas propriedades gerais (fatos estilizados) da dinâmica de crescimento das economias capitalistas que seguem os pressupostos referidos nesta página.
4. Se as trajetórias simuladas não forem capazes de replicar fielmente os fatos estilizados da dinâmica capitalista, procede-se a escolha de um novo conjunto de parâmetros e condições iniciais, mantendo-se constante somente aqueles valores para os quais existem estimativas confiáveis.

Os fatos estilizados que as simulações realizadas neste trabalho querem reproduzir são:

- a) A tendência positiva de crescimento do produto real no longo prazo, além do fato de que a trajetória de longo prazo do PIB real não se configura em um processo “suave”. Tal como asseveram BLANCHARD e FISCHER (1989, p. 1), o crescimento do produto

⁸⁵ Economias capitalistas pequenas, industrializadas, abertas, com governo, sob regime de taxa de câmbio flutuante, bi-setoriais (um setor produtivo e outro financeiro) e com exportações concentradas em bens primários. Países como Chile, Uruguai, Nova Zelândia, Polônia, Ucrânia, Venezuela, Colômbia, Tailândia e Filipinas, por exemplo.

ocorre por meio de flutuações irregulares sobre a tendência (embora tais flutuações não sejam explosivas).

- b) A taxa real de retorno do capital não demonstra tendência de queda no longo prazo (KALDOR, 1957).
- c) Há uma evolução no longo prazo da taxa de salário real e isto é conseqüência do crescimento da produtividade.
- d) Existe capacidade ociosa no longo prazo (KALECKI, 1954).
- e) A queda vertiginosa do nível da atividade econômica – fenômeno conhecido como “depressão” – é algo relativamente raro na história do capitalismo. Em outras palavras, as depressões ocorrem somente em uma ou duas ocasiões em um século (LEIJONHUFVUD, 1996).
- f) A razão entre a riqueza financeira e a riqueza total do setor produtivo é crescente no longo prazo.
- g) O nível da taxa real de câmbio parece não ter nenhuma influência sistemática sobre a situação do balanço de pagamentos, dado que o desempenho das exportações e das importações são determinadas no longo prazo por uma competição “sem preços” (McCOMBIE & ROBERTS, 2002, p.92).

Com base na metodologia de simulação apresentada neste capítulo e no capítulo 4, a tabela 3 apresenta o conjunto de valores utilizados como parâmetros do sistema.

**Tabela 3 - Valores dos parâmetros
utilizados na simulação computacional**

Valor do parâmetro		Valor do parâmetro	
σ	0.5	π^*	0.05
h^I	0.01	η	0.018
h^C	0.01	s_c	0.2
α_0	1.5	s_f	0.2
α_1	0.05	τ	0.18
z_0	0.04	z_1^b	-0.05
z_1^f	0.65	z_2^b	0.5
z_2^f	0.3	ψ	0.03
θ	0.85	μ	0.08
γ	0.0	ρ	0.005
λ	0.05	ϕ_0	0.3
β_0	7	ϕ_1	0.87
β_1	30	ω	0.85
β_2	-0.25	g^{\max}	0.07
		U_{\min}	0.02
		u_{\max}	0.9
		δ_{\max}	0.9

5. Resultados do modelo aberto de simulação

Os resultados da simulação computacional do modelo aberto descrito no capítulo 5 desta tese foram obtidos no programa Excel 2002. As simulações utilizaram os valores numéricos apresentados na tabela nº5.2 e foram rodadas para um horizonte temporal de 69 períodos. Dado fato de o modelo gerar resultados de natureza *path-dependent*, para cada realização possível das variáveis aleatórias que constam das equações estruturais. Há uma trajetória temporal diferente para as variáveis endógenas. Mas as características qualitativas principais do comportamento dinâmico não se modificam entre das variáveis aleatórias. Portanto, o desempenho qualitativo do sistema dinâmico apresenta robustez.

Para facilitar a exposição dos resultados do modelo, eles são reunidos em três grupos.

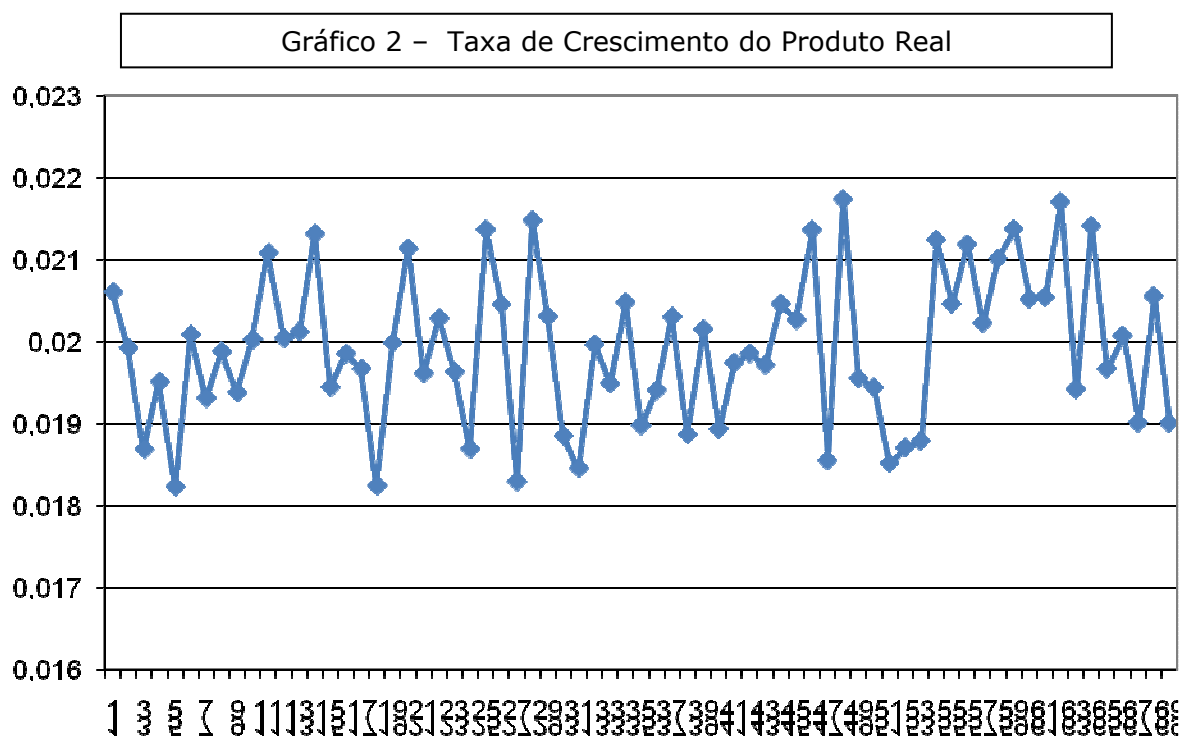
O primeiro está relacionado com as variáveis de crescimento e de distribuição do produto. Nele são demonstradas as interações dinâmicas entre as seguintes variáveis: taxa de crescimento do produto real, taxa de desemprego, grau de utilização da capacidade produtiva, taxa de salários reais, participação dos lucros no produto e taxa de lucro.

O segundo aborda o lado monetário e financeiro da economia. Neste grupo são demonstradas as interações dinâmicas entre taxa de juros nominal de curto prazo, a taxa de juros bancária, a taxa de inflação, o nível de endividamento bancário das empresas e a proporção de ativos financeiros na riqueza do setor privado.

O terceiro descreve a dinâmica das variáveis endógenas do setor externo, que são: a taxa real de câmbio e as exportações líquidas como porcentagem do produto real.

5.1. Dinâmica das variáveis de crescimento e de distribuição

A primeira característica qualitativa do comportamento do sistema é a ocorrência de uma trajetória de crescimento cíclico do produto real. Este resultado independe das especificidades relacionadas ao conjunto das variáveis aleatórias. As flutuações observadas na taxa de crescimento do produto real são irregulares, mas não são explosivas, tal como observa-se no gráfico 2.



No referido gráfico, pode-se observar a ocorrência de uma recessão aprofundada que vai do período 47 até o período 53, quando a taxa de crescimento do PIB real cai para o nível de 1,85% por período. Há também outros períodos curtos de desacelerações, quando a taxa de crescimento do PIB se reduz para níveis similares. Durante toda esta trajetória de simulação, a taxa de crescimento do PIB oscila de modo irregular. Apresenta fases de modesto crescimento de mais ou menos 1,6% por período. Esta taxa média de crescimento médio ao longo dos 73 períodos da amostra é condizente com o crescimento médio de longo prazo de países pequenos, industrializados e exportadores de bens primários.

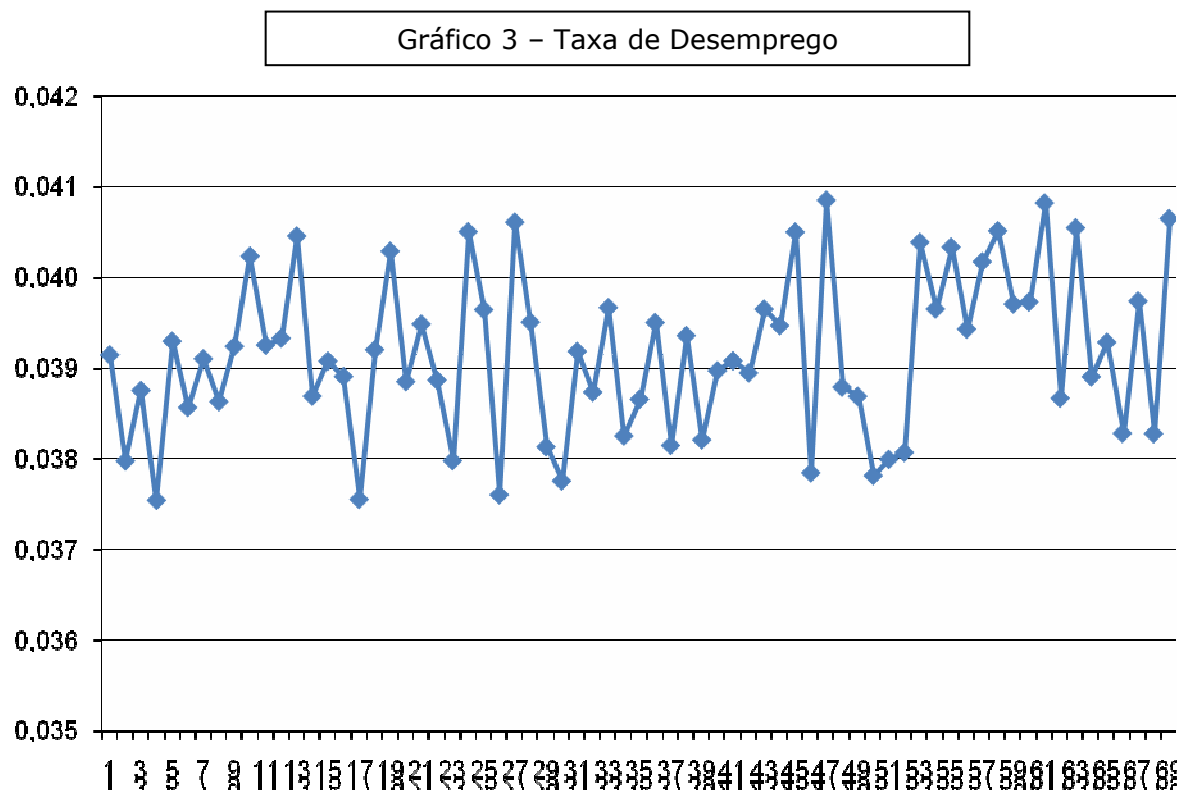
Outro ponto interessante é a relação entre a taxa de crescimento da demanda autônoma e a taxa de crescimento efetivo da economia. Na economia descrita pelo modelo, a fonte da demanda autônoma são os gastos governamentais com consumo somados à demanda pelas exportações. Extraíndo a média ponderada da taxa de crescimento do

consumo do governo e a da taxa de crescimento das exportações para o horizonte temporal da simulação, chega-se a uma média de taxa de crescimento da demanda autônoma de somente 0,7% por período. Pode-se concluir do exposto que o crescimento da demanda autônoma não é a fonte de crescimento de longo prazo desta economia. Este resultado contraria a teoria kaldoriana tradicional do crescimento liderado pela demanda (KALDOR, 1988).

Mas se o crescimento de longo prazo não é determinado nem pela taxa natural de crescimento nem pela taxa de crescimento da demanda autônoma, qual a fonte de crescimento de longo prazo na economia descrita pelo modelo? A única *rationale* plausível é fornecida por KALDOR (1954) em um artigo pouco citado sobre a relação entre crescimento econômico e flutuações cíclicas: a tendência de crescimento é o resultado de uma forte propensão a investir (*strong animal spirits*) dos capitalistas, isto equivale a um coeficiente de projeção das vendas⁸⁶ alto, ainda que instável.

Devido às flutuações na taxa de crescimento do produto real, a taxa de desemprego também exibe altos e baixos durante o intervalo de tempo da simulação. Tal como se pode observar no gráfico 3, o maior aumento na taxa de desemprego ocorre precisamente naqueles períodos de redução clara da taxa de crescimento econômico. Contudo, a série temporal da taxa de desemprego não mostra tendência de aumento ao longo do tempo e a taxa média de desemprego da força de trabalho foi de 4,6%. Este é um número que é bastante próximo das taxas históricas registradas nos países pequenos, industrializados e exportadores de commodities.

⁸⁶ Presente nas equações 7 e 8 do investimento, descritas no modelo desenvolvido no capítulo 5.



No tocante à distribuição de renda, o primeiro resultado significativo do sistema se refere à dinâmica dos salários reais. Tal como se pode ver no gráfico 4, a taxa de salário real aumenta 17,2%, em termos médios, durante o horizonte temporal da simulação. Dado que o crescimento da produtividade foi de 0,8% por período, é possível concluir que a economia do modelo mostra uma tendência de aumento (redução) da participação dos salários (dos lucros) na renda. Este resultado é mostrado no gráfico 5.

Gráfico 4 – Salários Reais

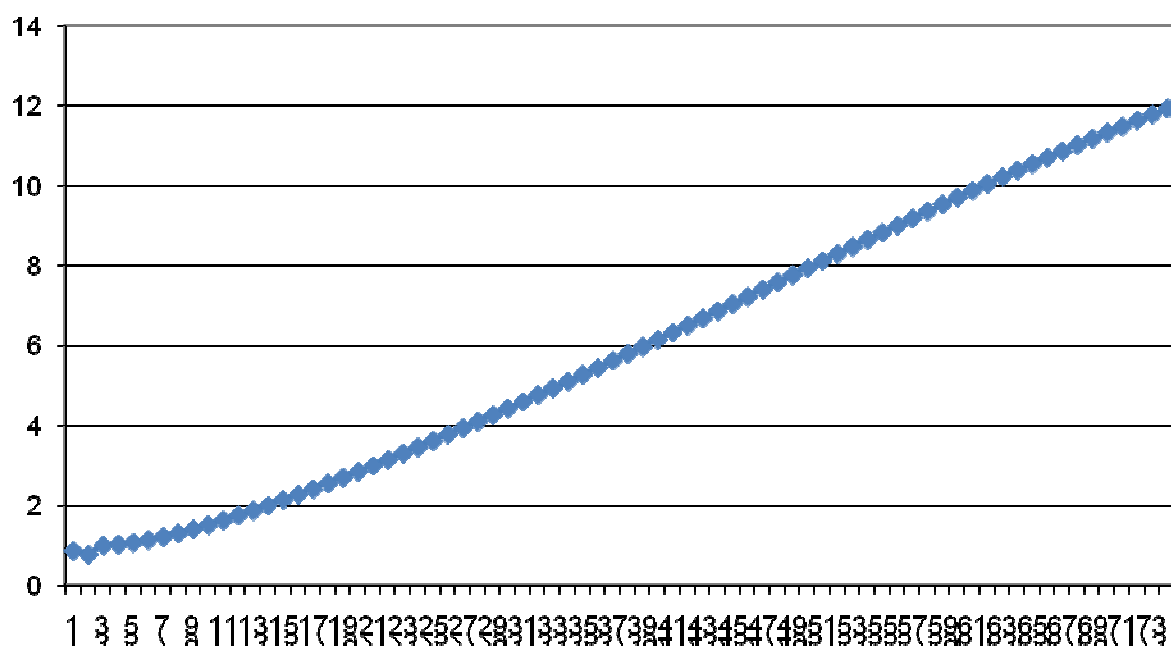
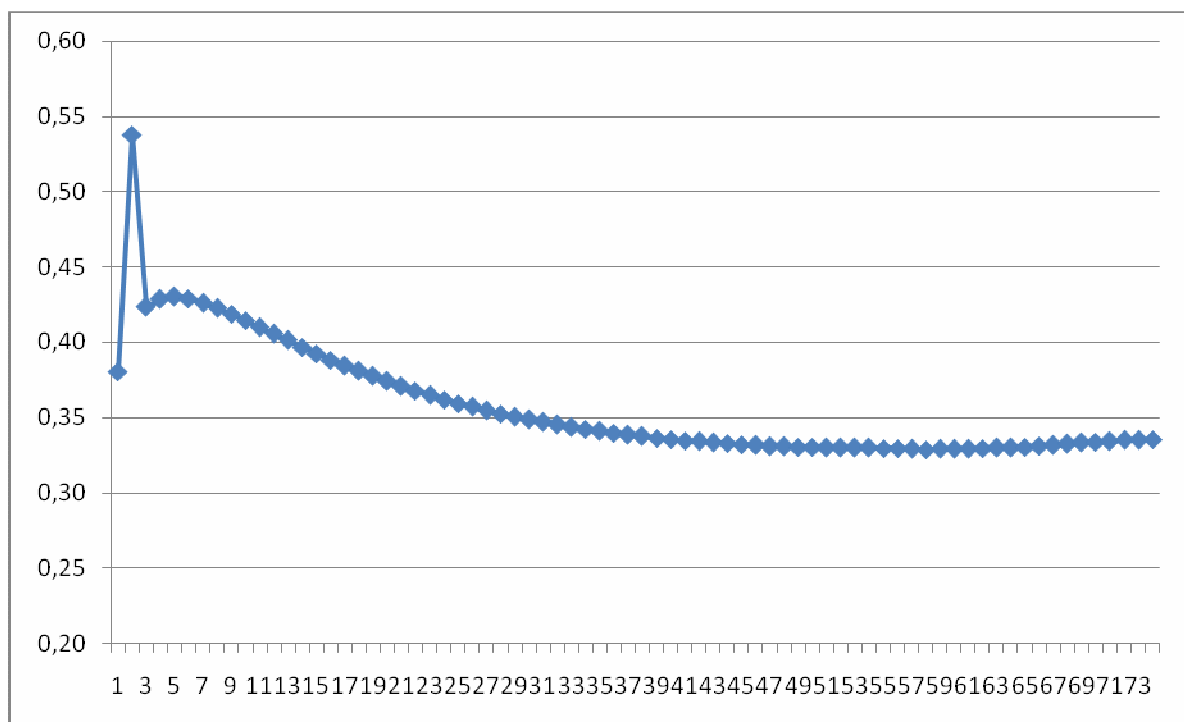
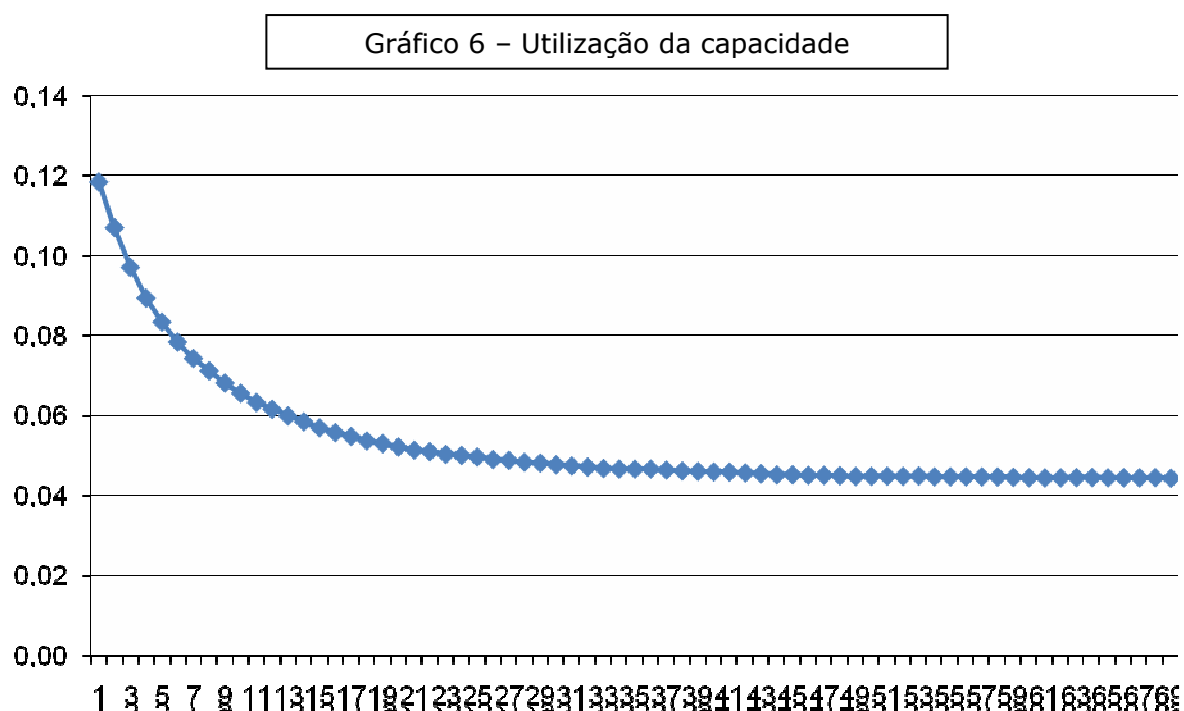


Gráfico 5 – Taxa de Lucros



Um resultado final do panorama da distribuição de renda no modelo considerado aponta para o decréscimo nos períodos iniciais, no entanto com estabilidade da taxa de lucro no longo prazo. Tal como se percebe no gráfico 5, a taxa de lucro decai ao longo do tempo como resultado da redução no nível da capacidade utilizada (gráfico 6). No longo prazo, contudo, a taxa de lucro apresenta uma estabilidade em uma taxa próxima de 33%.

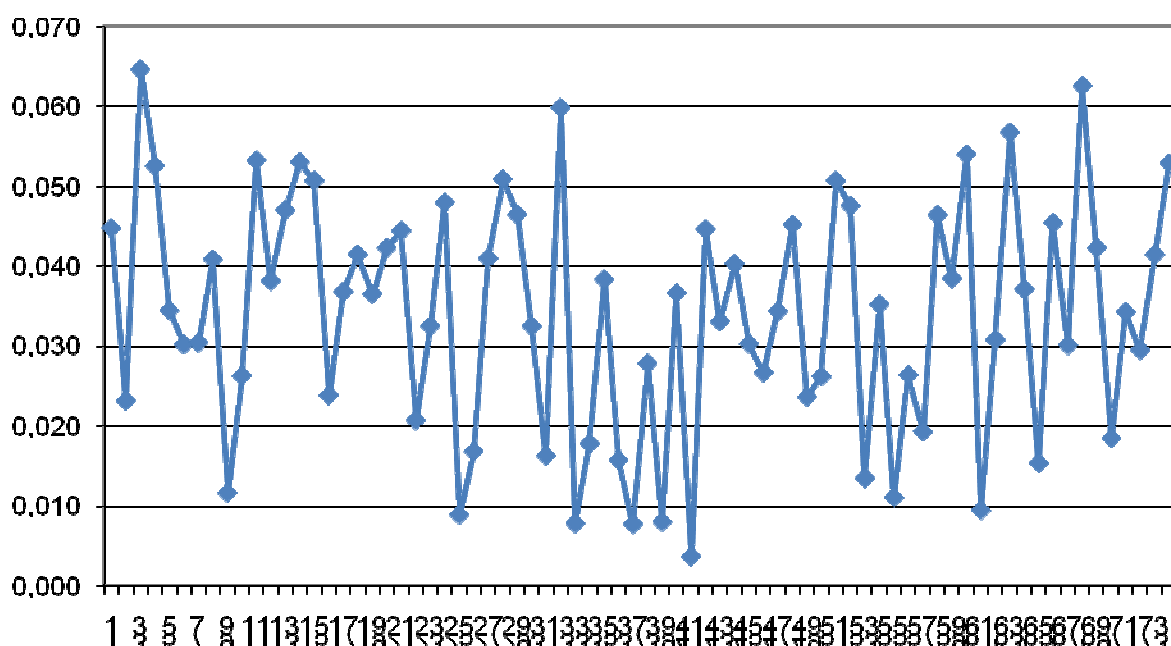
A estabilidade da taxa de lucro no longo prazo e o aumento da participação dos salários reais no PIB equivale a afirmar que o regime de acumulação é orientado pelos salários (*wage-led type*).



5.2. Dinâmica das variáveis monetárias e financeiras

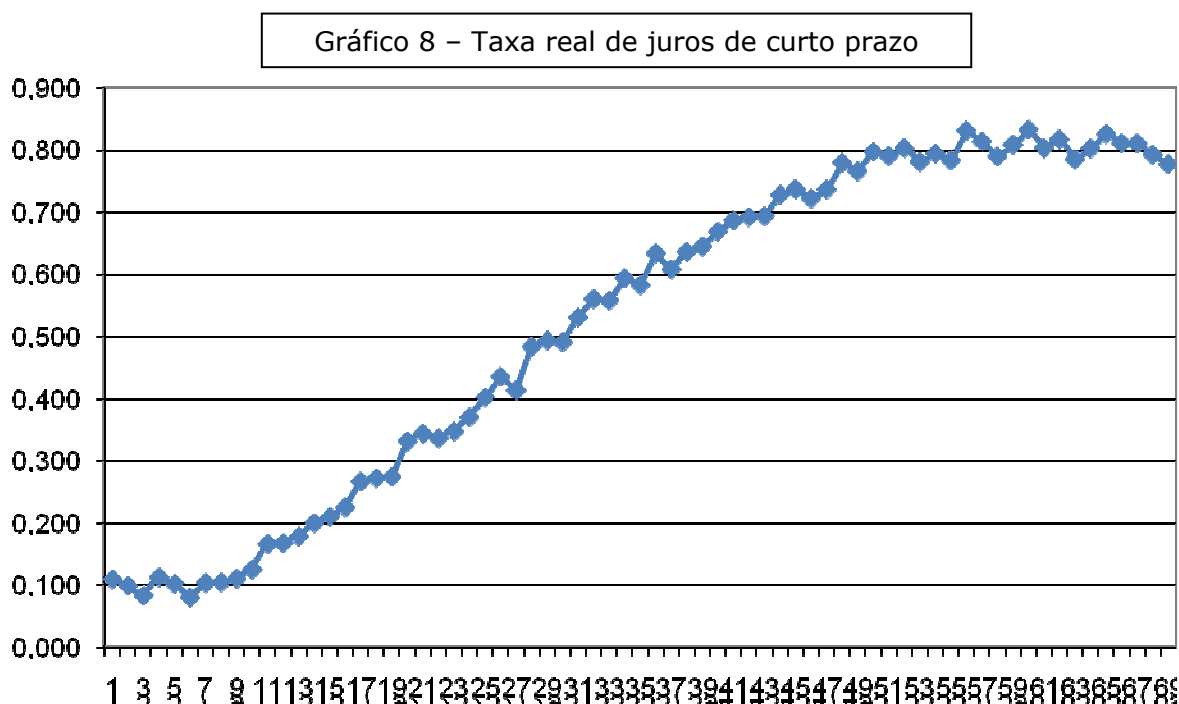
Nesta seção o foco recai sobre o lado financeiro e monetário da economia. O primeiro resultado significativo sobre o comportamento da taxa de inflação pode ser observado no gráfico 5.6. No horizonte temporal da simulação há quatro episódios de aceleração da inflação (nos quais esta taxa atinge níveis próximos de 6%). No entanto, na maior parte dos períodos a inflação oscila entre níveis toleráveis de 2% e 4,5%. Este comportamento da taxa de inflação é explicado por dois fatores: embora os salários reais cresçam a uma taxa maior do que a do aumento na produtividade do trabalho, há uma tendência declinante no nível da utilização da capacidade. Isto força as empresas produtivas a reduzirem a taxa de *mark-up*. O efeito combinado destes fatores é forte o bastante para contrabalançar o efeito do aumento da taxa salarial sobre a taxa de inflação (gráficos 5 e 7).

Gráfico 7 – Inflação



A política monetária na economia do modelo é operada de acordo com um regime de metas de inflação⁸⁷. Isto significa que o Banco Central deve aumentar a taxa de juros de curto prazo sempre que necessário para parar uma eventual aceleração inflacionária.

Observa-se no gráfico 8 que o Banco Central possui um viés de aumento dos juros reais no longo prazo. Tal verificação está em consonância com o que ocorre em países pequenos, industrializados, com metas de inflação, câmbio flutuante e com pauta de exportação concentrada em bens primários.

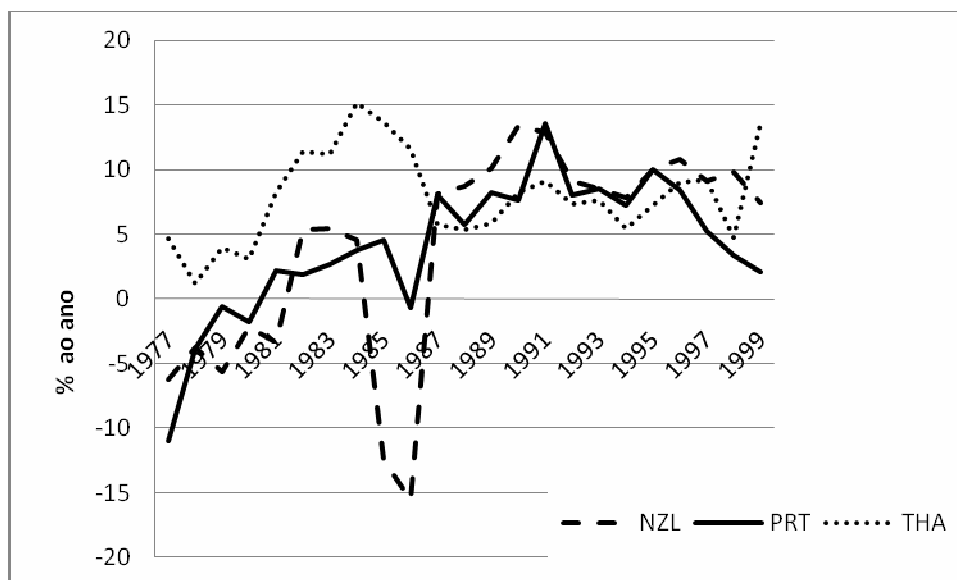


⁸⁷ Sobre o tema o leitor pode consultar o texto de BRESSER-PEREIRA, L. C. e GOMES, C. **Inflation Target in Brazil**.

Disponível em <http://www.bresserpereira.org.br/view.asp?cod=2300>, além do livro seminal de BERNANKE, B. *et alii*. *Inflation Targeting: Lessons from the International Experience* e o artigo de BERNANKE, B. S. & MISHKIN, F. S. 'Inflation targeting: a new framework for monetary policy?'. **The Journal of Economic Perspectives**, vol. 11, no. 2 (Spring 1997), pp. 97-116, 1997.

No gráfico 9, abaixo, verifica-se esta tendência para economias similares à do modelo, tais como a Nova Zelândia, a Tailândia e Portugal.

Gráfico 9 – Taxa real de juros de curto prazo na Nova Zelândia, Portugal e Tailândia (1977-2003)



Esta configuração de resultados leva à seguinte questão: por que um forte aumento na taxa nominal de juros de curto prazo é requerido para estabilizar a taxa de inflação?

Para responder a esta indagação é preciso analisar os canais pelos quais a política monetária pode afetar a taxa de inflação de acordo com nosso modelo. A inflação é determinada no modelo de simulação desenvolvido no capítulo 5 pela equação (20a). De acordo com aquela equação, a inflação se acelerará sempre que:

- a meta de salário real for maior do que o salário real no ultimo período;
- o nível de utilização da capacidade for crescente;
- o nível do endividamento das empresas com o setor bancário for crescente; e

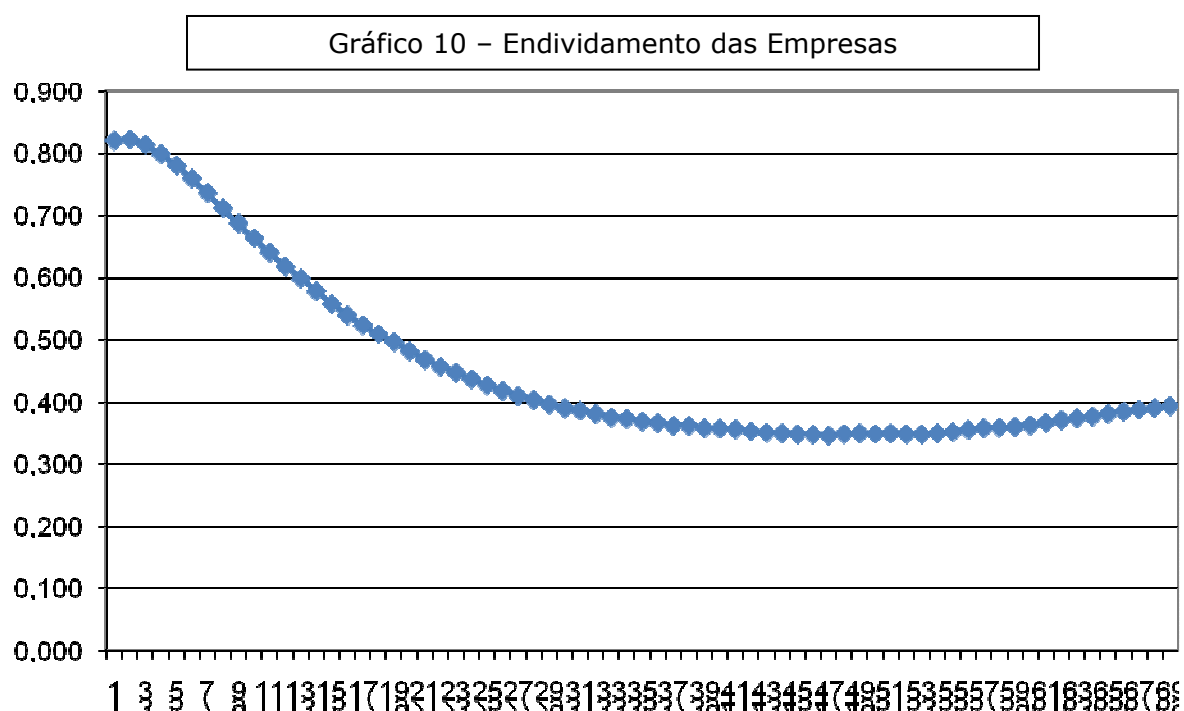
- a taxa de acumulação de capital for decrescente.

O problema da política monetária contracionista como um instrumento para estabilizar a taxa de inflação é que ela contribui, ao mesmo tempo, para os fatores que são responsáveis para um decréscimo e para os fatores que são responsáveis para um aumento da taxa de inflação. Um aumento na taxa de juros de curto prazo irá aumentar o custo de capital devido ao seu efeito sobre a taxa de desconto dos lucros esperados⁸⁸. Assim, o nível desejado de investimento será reduzido. Se a redução no investimento desejado for seguida por uma redução no investimento realizado então dois efeitos ocorrerão:

- i) o nível de demanda efetiva será reduzido, contribuindo para uma redução no nível de utilização da capacidade (que reduz a inflação); e
- ii) a taxa de acumulação de capital será reduzida, o que resulta em uma redução na taxa de crescimento da produtividade que aumenta a taxa de inflação. Ademais, um aumento na taxa de juros de curto prazo eleva a taxa bancária de juros (figura 5.7). Esta elevação irá acelerar o crescimento do nível de endividamento bancário das empresas, impulsionando o crescimento do setor bancário, o que acelera a taxa de inflação. A agregação de todos estes efeitos resulta em uma fraca, senão nula, capacidade de uma política monetária estabilizar a taxa de inflação. Este resultado está também de acordo com a literatura empírica sobre os efeitos da taxa de juros sobre a inflação (ARESTIS e SAWYER, 2006, p. 14).

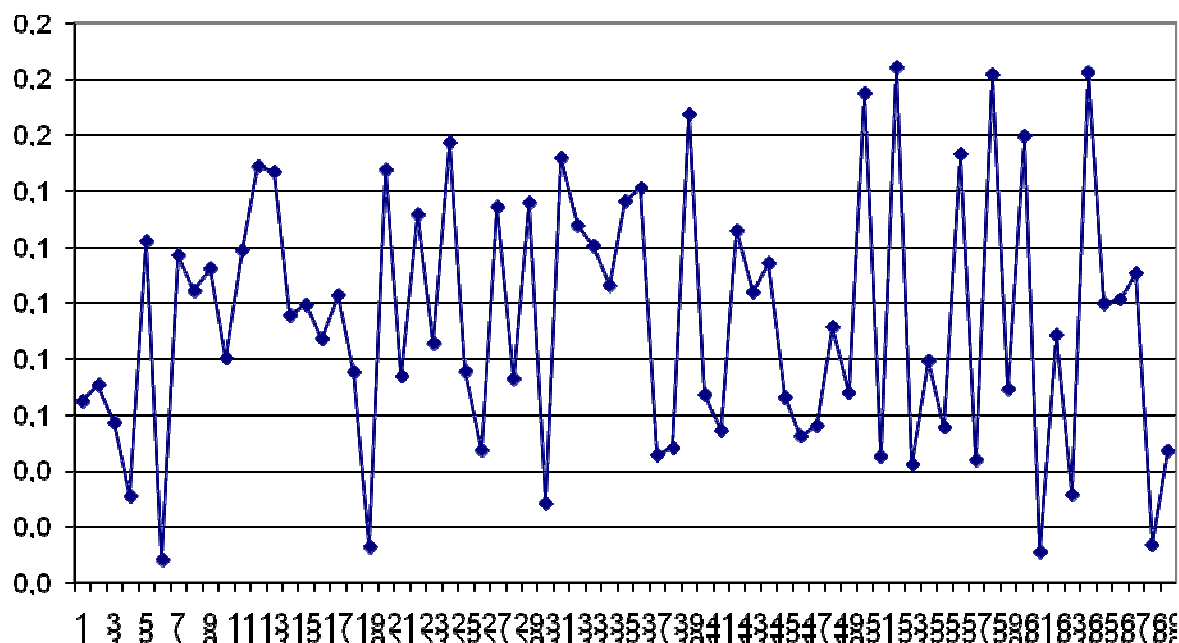
⁸⁸ Conforme o conceito de eficiência marginal do capital explicitado no capítulo 3, seção 3.3.

O gráfico 10 mostra que a razão entre o endividamento bancário das empresas e o valor corrente dos seus estoques de capital estabiliza-se em 0,4 no longo prazo. Isto significa que as empresas produtivas são bem-sucedidas na sua tentativa de prevenir um aumento explosivo no nível de endividamento.



Para concluir as considerações sobre a dinâmica das variáveis financeiras, tal como se observa no gráfico 11, há uma tendência de longo prazo para o aumento na participação da riqueza financeira na riqueza total. Este aumento é o resultado do fato de que os capitalistas e produtivos e financeiros utilizam suas poupanças pessoais somente para adquirir ativos financeiros. Os ativos produtivos são comprados somente com os recursos da decisão de investimento das empresas produtivas. Este resultado é consistente com os fatos estilizados da dinâmica capitalista de longo prazo, de acordo com os quais a riqueza financeira tende a crescer em importância no longo prazo.

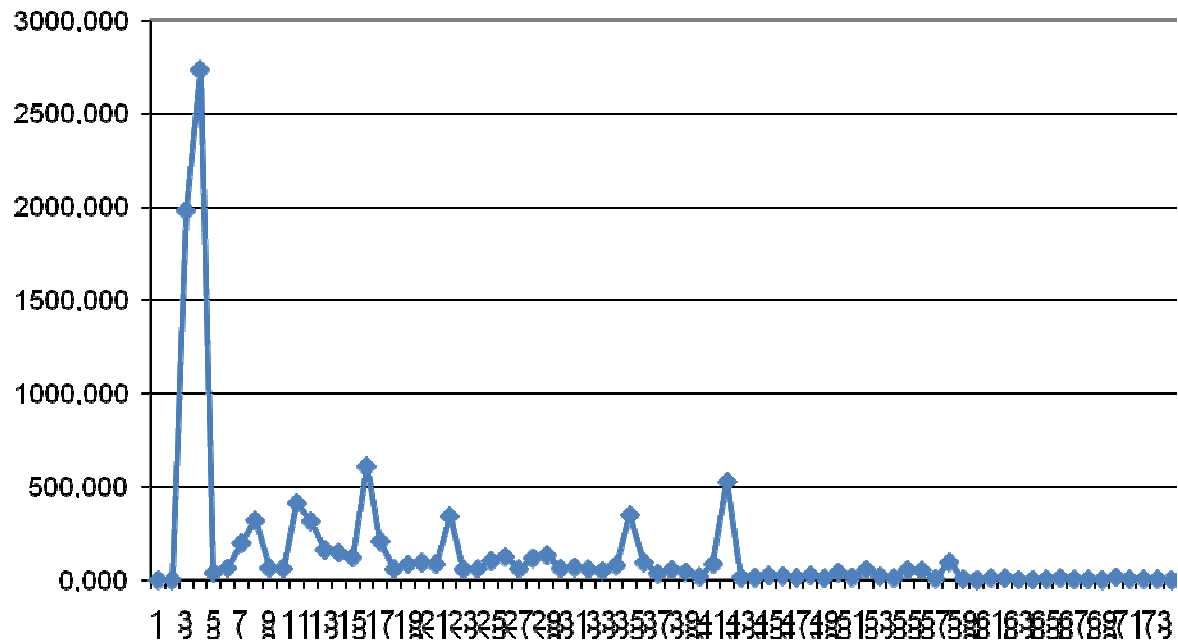
Gráfico 11 – Participação da Riqueza Financeira na Riqueza Total



5.3. Dinâmica do setor externo

Nesta seção analisa-se o comportamento dinâmico das variáveis relacionadas ao setor externo da economia. Com relação à taxa de câmbio, tal como se observa no gráfico 12, há uma hiperdesvalorização da taxa cambial, no período 3, e seis ciclos de desvalorizações da taxa de câmbio real ao longo do horizonte temporal da simulação. A tendência positiva na taxa de câmbio real é causada pelo diferencial entre as taxas de inflação doméstica e internacional.

Gráfico 12 – Taxa real de câmbio



Apesar da tendência da taxa de câmbio real, o gráfico 12 mostra uma gradativa redução da volatilidade desta taxa, que passa a apresentar-se como estável a partir do período 43.

O comportamento da taxa de câmbio apresenta relação negativa com o desempenho do saldo comercial (gráfico 13). O balanço comercial apresenta curvas J relacionadas às desvalorizações cambiais do gráfico 12.

No entanto, nos períodos subseqüentes àqueles em que ocorrem as depreciações no câmbio real, a economia em questão apresenta um maior grau de abertura ao comércio exterior, pois suas exportações crescem e seu saldo comercial se recupera (gráficos 12, 13 e 14).

Gráfico 13 – Saldo Comercial (em % do PIB real)

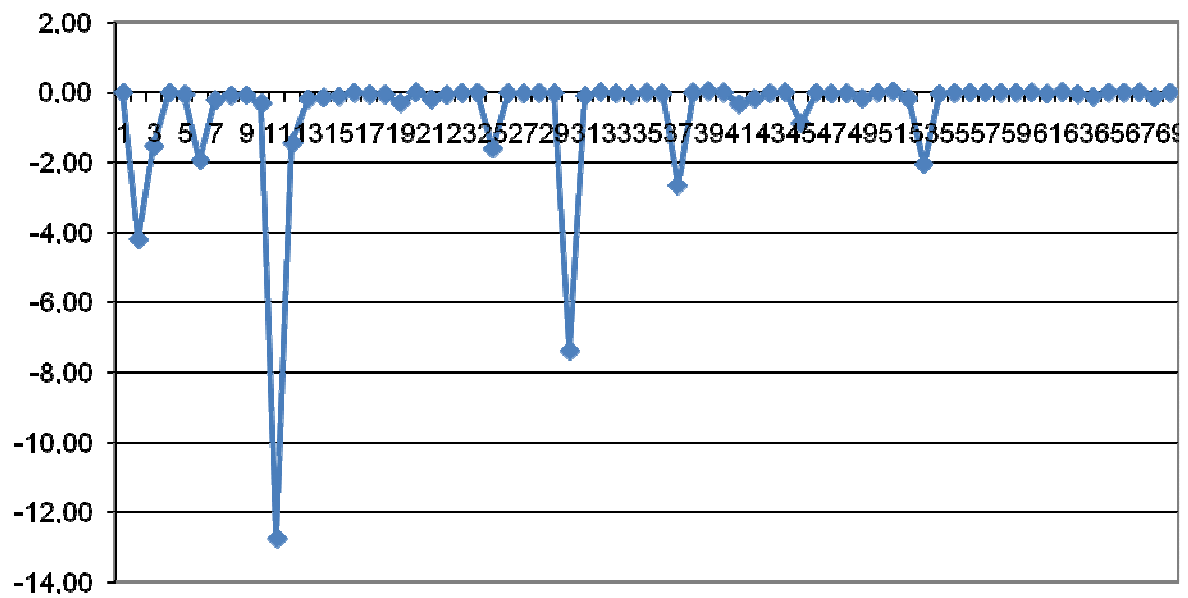
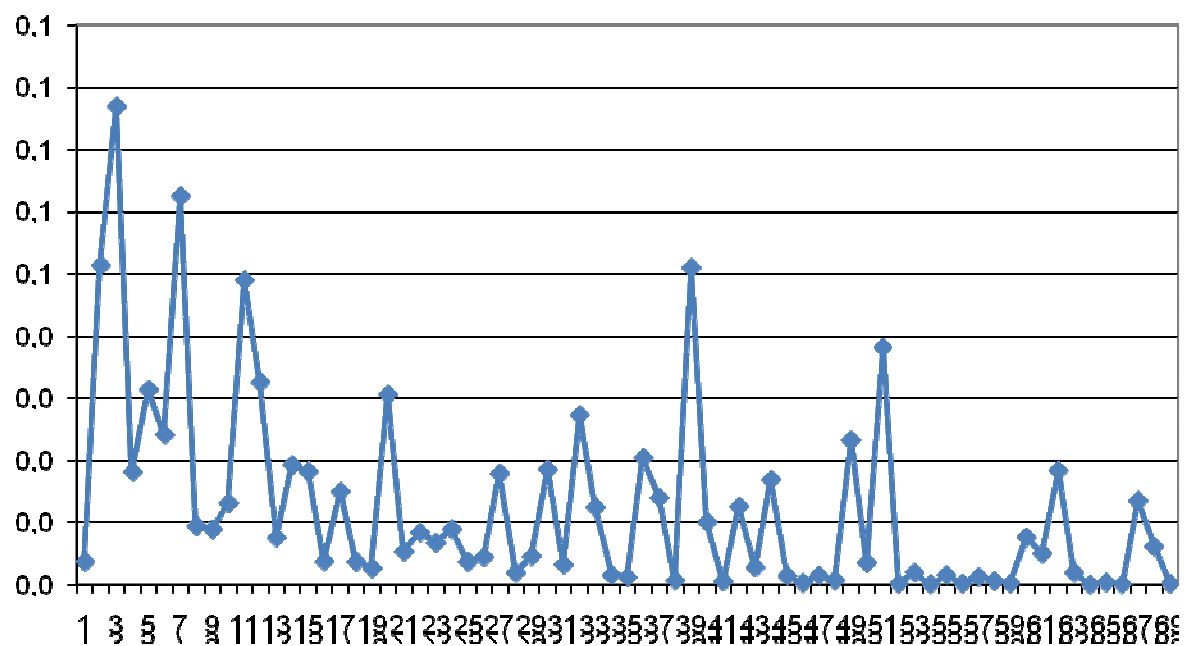


Gráfico 14 – Corrente de Comércio (em % do PIB real)



6. Considerações finais

O ponto fulcral desta tese é a elaboração de um modelo de simulação macrodinâmico para uma pequena economia aberta com governo, industrializada, com dois setores (financeiro e produtivo), pauta de exportações concentrada em bens primários, regime de câmbio flutuante, metas de inflação, progresso técnico endógeno e mobilidade imperfeita de capitais.

Este modelo foi concebido para servir como arcabouço teórico que busca integrar aspectos reais e financeiros da teoria econômica pós-keynesiana.

Neste sentido, espera-se que ele represente um progresso na tarefa de responder à crítica de SOLOW (1979) que afirma ser a economia pós-keynesiana mais uma maneira de pensar do que um desafio coerente à teoria econômica padrão.

As trajetórias simuladas refletem algumas características gerais da dinâmica das economias capitalistas, especialmente a existência de flutuações irregulares das taxas de crescimento do produto real.

A análise do setor externo da economia mostra que o desempenho do superávit comercial como proporção do produto real depende da taxa de câmbio real.

Outro importante resultado que foi obtido a partir do modelo é a participação crescente dos ativos financeiros na riqueza agregada dos capitalistas.

É sabido que os pressupostos da teoria pós-keynesiana, por se pautarem pelo conceito de incerteza em sentido forte, não são formalizáveis em modelos que suponham qualquer tipo de estado estacionário, como são a maioria dos modelos econômicos tradicionais. As técnicas usuais de econometria, de análise de séries temporais e de pesquisa operacional também em geral não são aplicáveis à teoria pós-keynesiana, dado que elas também supõem estados estacionários ou

diferentes noções de equilíbrio associadas à noção probabilística de risco. Na teoria econométrica as técnicas que se melhor se aproximam da noção de incerteza keynesiana são as de simulação com base em procedimentos de reamostragem⁸⁹, sem qualquer tipo de estado estacionário ou de equilíbrio. Por esta razão, optou-se neste trabalho pelo uso da técnica de simulação de Monte Carlo.

O modelo pode ser utilizado para avaliar os efeitos de mudanças nas variáveis de política econômica⁹⁰, ainda que esta possibilidade não caiba nos objetivos deste trabalho.

Finalmente, o modelo foi concebido para incorporar a complexidade inerente aos pressupostos da economia pós-keynesiana. A opção de um modelo teórico não exclui obviamente a viabilidade da transformação do mesmo em um modelo aplicado. Basta, para tanto, atribuir valores reais aos parâmetros e às variáveis exógenas do sistema. Procurou-se obter economias de escopo com a sua concepção. Assim, a partir deste modelo teórico extenso, podem ser gerados futuramente outros modelos mais simples e de natureza aplicada.

Reconhece-se neste trabalho que o modelo macrodinâmico de simulação para uma economia fechada com governo de OREIRO e ONO (2005) foi o ponto de partida para as pesquisas com modelos mutissetoriais macrodinâmicos pós-keynesianos no Brasil.

No entanto, os resultados deste modelo diferem dos daquele devido à introdução das variáveis relacionadas à macroeconomia aberta e do método de simulação de Monte Carlo. Isto faz com que as trajetórias resultantes da simulação de uma economia aberta apresentem maior volatilidade do que as trajetórias apresentadas no referido artigo do modelo macrodinâmico fechado.

⁸⁹ Estes métodos são o método de Monte Carlo, o de Jackknife e o de Bootstrap. Há também o método de Mersenne-Twister, que é um aperfeiçoamento do método de Monte Carlo, embora aquele seja menos disseminado na literatura do que este.

⁹⁰ O efeito de um aumento na taxa de crescimento dos consumo do governo ou de um aumento na meta de taxa de inflação sobre a dinâmica das variáveis endógenas, por exemplo.

REFERÊNCIAS

1. ARESTIS, P; SAYWER, M. "Interest Rates and the Real Economy"
In: GNOS, C; ROCHON, L.P. (Eds.). **Post Keynesian Principles of
Of Economic Policy**. Edward Elgar: Aldershot, 2006.
2. ARONOVITCH, S. "Uma Nota sobre os Efeitos da Inflação e do Nível
de Atividade sobre o Spread Bancário". **Revista Brasileira de
Economia**, v.48, n.1, p. 125-40, 1994.
3. AYRES JR, F. **Shaum`s Outline of Theory and Problems of
Differential Equations**. 1ª ed. New York: McGraw-Hill, 1959.
4. BARBOSA, F. H. "A Inércia da Taxa de Juros na Política Monetária".
Revista de Economia, v.30, n. 2, p. 105-119, 2004.
5. BERNANKE, B. et alli. **Inflation Targeting: lessons from the
international experience**. Princeton University Press: Princeton.
Blanchard, O; Fisher, S. (1989). Lectures on Macroeconomics. MIT
Press: Cambridge (mass.), 1999.
6. BLANCHARD, O; FISHER, S. (1989). **Lectures on
Macroeconomics**. MIT Press: Cambridge (mass.).
7. BLANCHARD, O. **Macroeconomics**. Prentice Hall: New Jersey,
1997.
8. BLAUG, M. **A Metodologia da Economia**. 2ª ed. São Paulo:
EDUSP, 1999.
9. BLINDER, A. (1999). **Bancos Centrais: teoria e prática**. Editora
34: São Paulo.
10. BERNIER, B. **La Pensée Economique Contemporaine**. Paris:
Dunod, 2001.
11. BRESSER-PEREIRA, L.C e NAKANO, Y. **Inflação e Recessão: A
Teoria da Inércia Inflacionária**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

12. CARLIN, W; SOSKICE, D. (2006). **Macroeconomics: imperfections, institutions and policies**. Oxford University Press: Oxford.
13. CARVALHO, F.C. **Mr Keynes and the Post Keynesians: principles of macroeconomics for a monetary production economy**. Edward Elgar: Aldershot, 1992.
14. CHIANG, A. C. & WAINWRIGHT, K. **Fundamental Methods of Mathematical Economics**. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2005.
15. CHOWDURY, A. & PATRICK, C. **Development Policy and Planning: An Introduction to Models and Techniques**. New York: Routledge, 1994.
16. DAVIDSON, P. **Money and the Real World**. Macmillan: New York. Second Edition, 1978.
17. _____. **Financial Markets, Money and the Real World**. Edward Elgar: Aldershot, 2002.
18. DILLARD, D. **A Teoria Econômica de John Maynard Keynes: Teoria de Uma Economia Monetária**. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 1964 (original de 1948).
19. DOMAR, E. "Capital Expansion, Rate of Growth and Employment". **Econometrica**, vol. 14, 1946.
20. ECKHARDT, R. **Stan Ulam, John von Neumann and The Monte Carlo Method**. Novo México (Los Alamos National Laboratory): Los Alamos Science, 1987. Disponível em: <http://library.lanl.gov/cgi-bin/getfile?00326867.pdf>
21. EICHNER, A. "A Post-Keynesian Short-Period Model". **Journal of Post Keynesian Economics**, 1, p. 38-63, 1979.
22. ELLERY-JR., R.; GOMES, V., e Sachsida, A. Business Cycle Fluctuations in Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, 56:269–308, 2002.

23. ELLERY-JR., R. e GOMES, V. Ciclo de Negócios no Brasil Durante o Século XX – Uma Comparação com a Evidência Internacional. Brasília: Anpec, **Revista Economia**, 2005.
24. ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. New York: John Wiley & Sons, 1995.
25. FERREIRA, F. H. G e BARROS, R. P. Os Determinantes da Desigualdade de Renda no Brasil: Lutas de Classe ou Heterogeneidade Educacional? Rio de Janeiro: Departamento de Economia da PUC/RJ, 2000. Texto para discussão nº 415, disponível em: <http://www.econ.puc-rio.br/PDF/td415.PDF> .
26. FURTADO, C. **Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico**. 10ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
27. GILBERT, C. L. "The Original Phillips Curve Estimates". **Economica**, New Series, Vol. 43, n. 169, pp. 51-57, Feb, 1976.
28. GOODWIN, R. "A Growth Cycle" In: **Essays in Economic Dynamics**. MacMillan: London, 1967
29. GREENE, W.H. **Econometric Analysis**. 5th ed. New York: Prentice-Hall, 2003.
30. HANSEN, L.P. & HECKMAN, J J. "The Empirical Foundations of Calibration". **Journal of Economic Perspectives**, American Economic Association, v. 10(1), pp. 87-104, Winter, 1996.
31. HARROD, R. F. **The Trade Cycle**, Oxford: Oxford University Press, 1936.
32. HARROD, R. F. "An Essay in Dynamic Theory". **Economic Journal**, v. 49, 14-33, 1939.
33. HARROD, R. F. "The Theory of International Economic Policy, Volume II. Trade and Welfare". **Economic Journal**, v. 76(266), June, 290-95, 1957.
34. HENDRY, D.F. "Monte Carlo Experimentations in Economics" in GRILICHES, Z. & INTRILLIGATOR, M.D. (eds.). **Handbook of Econometrics, Vol.2**. Amsterdam: North-Holland, 1984.

35. HERSCOVICI, A. **O Modelo de Instabilidade de Harrod: Uma Abordagem em Termos de Não-Linearidade**. Curitiba: UFPR, 2005. Texto para discussão disponível em:
<http://www.economia.ufpr.br/publica/textos/2005/Alain%20Hersovici.pdf>
36. HICKS, J. **Contribution to the Theory of Trade Cycle**. Oxford University Press, 1950.
37. KALDOR, N. "The Relation of Economic Growth and Cyclical Fluctuations". **Review of Economic Studies**, 1954.
38. _____ "Alternative Theories of Distribution". **Review of Economic Studies**, v. 23, p.83-100, 1956.
39. _____ (1957). "A Model of Economic Growth". **The Economic Journal**, vol. 67, n. 268, p.591-624, 1957.
40. _____ "Marginal Productivity and the Macro-Economic Theories of Distribution: Comment on Samuelson and Modigliani". **Review of Economic Studies**, v. 33, p. 309-319, 1966.
41. _____ **The Scourge of Monetarism**. Oxford University Press: Oxford. 2nd ed, 1986.
42. _____ "The Role of Effective Demand in the Short and Long-Run Growth" In: BARRÉRE, A. (org.). **The Foundations of Keynesian Analysis**. Macmillan Press: London, 1988.
43. KALDOR, N. & MIRLEES, J.A. "A New Model of Economic Growth". **Review of Economic Studies**, junho de 1962.
44. KALECKI, M. "The Determinants of Distribution of the National Income" **Econometrica**. 1938.
45. _____ **A Teoria da Dinâmica Econômica: Ensaio Sobre as Mudanças Cíclicas e a Longo Prazo da Economia Capitalista**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. Coleção "Os Economistas". Original de 1954.

46. KEYNES, J. M. **A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda.** São Paulo: Nova Cultural, 1996. Coleção "Os Economistas". Do Original: The General Theory of Employment, Interest and Money. London: Macmillan Press, 1936
47. KEYNES, J. M. **A Treatise on Probability.** London: Macmillan, 1943 (edição original de 1921).
48. KNIGHT, F.H. **Risk, Uncertainty and Profit.** Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company, 1921.
49. LAW, A M. & KELTON, W. D. **Simulation modeling and analysis.** 2. ed. Singapore: McGraw-Hill, 1991.
50. LEIJONHUFVUD, A. "Towards a Not Too Rational Macroeconomics" in COLLANDER, D. (Ed.) **Beyond Microfoundations: Post Walrasian Macroeconomics.** Cambridge: Cambridge University Press, 1996
51. LIMA, G.T. **Em Busca do Tempo Perdido: A Recuperação Pós-Keynesiana da Economia do Emprego de Keynes.** Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV. Orientação de Luiz Antonio de Oliveira Lima. BNDES: Rio de Janeiro, 1992.
52. LAW, A M. & KELTON, W. D. **Simulation modeling and analysis.** 2. ed. Singapore: McGraw-Hill, 1991.
53. MADDALA, G.S. **Introduction to Econometrics (3rd ed).** Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, 2001.
54. MATSUMOTO, M. & NISHIMURA, T. "Mersenne Twister: A 623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator" in **ACM Trans. on Modeling and Computer Simulation.** Vol. 8, No. 1, January pp.3-30, 1998. Disponível em <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/ARTICLES/earticles.html>

55. MATTOS, R.S. e VEIGA, A. "Otimização de Entropia: Implementação Computacional dos Princípios de Maxent e Minxent". **Pesquisa Operacional**, v.22, n.1, Jan/Jun de 2002.
56. MARX, K. O Capital: crítica da economia política. Nova Cultural: São Paulo, 1988. Original de 1867.
57. McCOMBIE, J.S.L; ROBERTS. "The Role of the Balance of Payments in Economic Growth" In: SETTERFIELD, M. (org.). **The Economics of Demand-Led Growth**. Edward Elgar: Aldershot, 2002.
58. McCOMBIE, J.S.L e THIRWALL, A.P. **Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint**. London: McMillan, 1994.
59. MEADE, J.E. & HAHN, F.H. "The Rate of Profit in a Growing Economy". The Economic Journal, v. 75, n.298, June, pp. 445-448, 1965.
60. MENEZES-FILHO, N. A. **Microeconometria** in LISBOA, M. B. e MENEZES-FILHO, N. A. (org.). Microeconomia e Sociedade no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 2001.
61. MENNER, W. A. Introduction to modeling and simulation. **Johns Hopkins APL Technical Digest**, v. 16, n. 1, p. 6-17, 1995.
62. MINSKY, H. P. Finance and Profits: The Changing Nature of American Business Cycles. In: **Can It Happen Again? – Essays on Stability and Finance**. Nova York: M.E. Sharpe, 1982.
63. MOORE B. **Horizontalists and Verticalists**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
64. NASICA, E. **Finance, Investment and Economic Fluctuations**. Edward Elgar: Aldershot, 1992 .
65. NAYLOR, T. et al. **Técnicas de Simulação em Computadores**. Petrópolis, Vozes, 1971.
66. PREBISCH, R. O Desenvolvimento Econômico na América Latina e Alguns de Seus Problemas Principais. 1949. In BIELSCHOWSKY, R.

- (Org.) **Cinquenta Anos de Pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2000.
67. NEVES, A. L. & OREIRO, J. L. **Equilíbrios Múltiplos E Metas De Inflação Num Modelo Macrodinâmico Pós-Keynesiano**. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia, 2006 .]
 68. NOFSINGER, J. **The Psychology of Investing**. 2nd ed. New York: Prentice-Hall, 2004.
 69. OKUN, A. M. "Monetary Policy, Debt Management and Interest Rates: A Quantitative Appraisal." Commission on Money and Credit of Cowles Foundation, 1936. Disponível em <http://cowles.econ.yale.edu/P/cp/p02a/p0210a.pdf>.
 70. OLIVEIRA PASSOS, M. **Três Perspectivas sobre o Financiamento do Desenvolvimento nos Anos 90**. Curitiba: UFPR, 2001. Mimeo. Disponível em: <http://profpassos.sites.uol.com.br/>. (dissertação de mestrado sob a orientação de Fábio Dória Scatolin).
 71. ONO, F.H; SILVA, G.J; OREIRO, J.L; PAULA, L.F. **Determinantes Macroeconômicos do Spread Bancário no Brasil: Teoria e Evidência Recente**. Mimeo, 2004. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/moeda>.
 72. OREIRO, J. L, & GUERBEROFF, I. "Capital Controls in Emergent Economies: a Computer Simulation Approach". **Papers and Proceedings of Lucca Conference on Economic Growth and Distribution**. Universidade de Pisa, 2004.
 73. OREIRO, J. L.; LEMOS, B. P. "A Post-Keynesian Macro-Dynamic Model with Endogenous Technical Progress". **Papers and Proceedings of X International Workshop in Post Keynesian Economics**. Centre for Full-Employment and Price Stability: University of Missouri at Kansas City, 2006.

74. OREIRO, J. L. e ONO, F. H. **Um Modelo Macrodinâmico Pós-Keynesiano de Simulação**. Curitiba, 2005. Disponível em: http://www.economia.ufpr.br/publica/textos/2005/seminario_22_03_2005.pdf
75. PASINETTI, L. "Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth". **Review of Economic Studies**, 29, p. 267-79, 1962.
76. _____ "The Principle of Effective Demand" In: HARCOURT, G.; RIACH, P.A. **A Second Edition of The General Theory**. Routledge: London, 1997.
77. PORCILE, G. ; BERTOLA, L. ; HIGACHI, H. Balance-of-Payments Constrained Growth in Brazil: A Test of Thirlwall's Law, 1890-1973. **Journal of Post Keynesian Economics**, Estados Unidos, v. 25, n. 1, p. 123-140, 2002.
78. POSSAS, M. **Estruturas de Mercado em Oligopólio**. São Paulo: Hucitec, 1985.
79. _____ "Racionalidade e Regularidades: Rumo à Integração Micro-Macrodinâmica". **Economia e Sociedade**, v.2, p.59-80, 1993.
80. PHELPS, E. S. "Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time". **Economica**, vol.34, 1967.
81. PHILLIPS, A. "The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957", **Economica**, 1958
82. ROBINSON, J. (1962). *Essays in the Theory of Economic Growth*. Macmillan: London.
83. ROSTOW, W.W. **The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto**. Cambridge: Cambridge University Press, 1960.
84. ROUSSEAS, S. **Post Keynesian Monetary Economics**. London: M.E. Sharpe, 1986.

85. SAMUELSON, P. "Interactions between the Multiplier and the Principle of Acceleration". **Review of Economic Studies**, 21, 1939.
86. SETTERFIELD, M. "Is Inflation Targeting Compatible with Post Keynesian Economics?." **Journal of Post Keynesian Economics**, 28, 2006.
87. SHANNON, R. E. **System Simulation: The Art and Science**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1975.
88. SILVA, G. J. C. & OREIRO, J. L. "**Crescimento Endógeno, Endividamento Externo e Controles De Capitais: Uma Análise a Partir de Um Modelo Macrodinâmico Pós-Keynesiano**", Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia, 2004.
89. SOLOW, R. "Alternative Approaches to Macroeconomic Theory: a partial view". **Canadian Journal of Economics**, 12, pp.339-354, 1979.
90. STEINDL, J. **Maturity and Stagnation in American Capitalism**. Basil Blackwell: Oxford, 1952.
91. TAKAYAMA, A. **Analytical Methods in Economics**. New York: Harvester Wheatsheaf, 1995.
92. TAYLOR, J. "Discretion versus Policy Rules in Practice". **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, 39, 195-214. , 1993.
93. THIRWALL, A.P. **Balance of Payments Theory and the United Kingdom Experience**. Macmillan Press: London. 1982.
94. WEINTRAUB, S. **A General Theory of the Price Level, Output, Income Distribution and Economic Growth**. Philadelphia: Chilton, 1959.
95. _____. **Price Theory**. New York/London: Pitman Publishing Corporation, 1949.

96. _____. "Generalizing Kalecki and Simplifying Macroeconomics". **Journal of Post-Keynesian Economics**, n. 1, pp. 101-106, 1979.
97. WINSTON, W. L. **Operations research: applications and algorithms**. 3. ed. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, 1353 p., 1994
98. ZUROSE, K. "Rate of Profit and Interest in a Growth Theory with Endogenous Money". **Cambridge Journal of Economics**, v. 28, n.6, November, pp.889-901, 2004.

Anexo I – Método de Reamostragem de Monte Carlo

O método de Monte Carlo, juntamente com os de Jackknife, Bootstrap e Mersenne Twister (MT) são os mais utilizados métodos de reamostragem. O último deles é derivado do método de reamostragem de Monte Carlo. Estes métodos fornecem soluções para diferentes problemas de inferência em amostras pequenas, sendo o método de Monte Carlo o mais amplamente utilizado na literatura econométrica, sobretudo nas suas aplicações em estudos empíricos de finanças e na pesquisa operacional.

No método de Monte Carlo, o pesquisador escolhe o modelo, considera um tamanho amostral N , fixa os parâmetros em certos valores e retira amostras repetidas da distribuição do termo de erro. Conforme Maddala (2001):

"Isso gera os dados do tamanho N , a partir dos quais as estimativas dos parâmetros são calculadas. Repita isso M vezes. Então, a distribuição das M estimativas dos parâmetros dará a distribuição amostral das estimativas dos parâmetros da amostra de tamanho N . Podemos então comparar essa distribuição amostral com a distribuição assintótica. Ou podemos obter as distribuições amostrais dos dois estimadores e compará-las". (Maddala, 2001, p, 318).

O método de Monte Carlo é exposto detalhadamente por HENDRY in GRILICHES e INTRILLIGATOR (1984). De modo resumido, o método é exposto por MADDALA (2001, p. 318), que parte do seguinte modelo de regressão

$$y_t = \beta x_t + u_t \quad u_t \sim IN(0, \sigma^2)$$

em que x_t são os valores dados. O modelo apresentado não requer uma simulação de Monte Carlo, mas é apresentado como exemplo do procedimento.

Assim sendo, seja o tamanho amostral igual a 50, $\beta = 4,0$ e $\sigma^2 = 1,0$. Extraí-se uma série de números aleatórios⁹¹ da distribuição $N(0,1)$ e denominamos esta série de $(u_1, u_2, \dots, u_{50})$. Utilizando-a juntamente com x_t e $\beta = 4,0$ obtém-se $(y_1, y_2, \dots, y_{50})$, que são os valores amostrais de y . Estes valores, por sua vez, são utilizados gerar uma estimativa $\hat{\beta}$ de β . Pela repetição deste procedimento por M vezes (adota-se um valor de $M = 1000$, por suposto), faz-se com que a distribuição $\hat{\beta}_j = (j = 1, 2, \dots, 1000)$ gere a distribuição do estimador dos mínimos quadrados $\hat{\beta}$. Assim, com o exposto, tem-se o resultado de que $\bar{\beta} = \frac{1}{1000} \sum_{j=1}^{1000}$ fica muito próximo de 4,0.

O referido exemplo prescinde do procedimento de Monte Carlo por se tratar de uma forma meramente ilustrativa, que visa dar uma intuição do método. Neste exemplo, a distribuição de pequena amostra de $\hat{\beta}$ é conhecida.

Todavia, analisando-se o seguinte modelo, no qual a distribuição de pequena amostra de β^* é desconhecida, a percepção do método torna-se mais clara:

⁹¹ Os programas estatísticos e matemáticos geralmente possuem geradores de números aleatórios. No modelo desenvolvido nesta tese o algoritmo "ALEATÓRIO" do Excel foi utilizado.

$$y_t = \beta x_t + u_t$$

$$u_t = \rho u_{t-1} + e_t, \text{ sendo } e_t \sim IN(0, \sigma^2) \quad (2.4.1),$$

Utilizando o estimador de Cochrane-Orcutt em dois estágios, obtém-se a estimativa de mínimos quadrados ordinários de $\hat{\beta}$ e os resíduos dos mínimos quadrados \hat{u}_t . Regride-se então \hat{u}_t em relação a \hat{u}_{t-1} e obtém-se $\hat{\rho}$, que é usado para transformar os dados e calcular a estimativa de mínimos quadrados generalizados β^* de β . A distribuição assintótica de β^* é normal com média zero e variância $(x' \sum^{-1} x)^{-1}$, onde $x' = (x_1, x_2, \dots, x_{50})$ e Σ é a matriz de covariância dos erros \hat{u}_t .

A elaboração do método de Monte Carlo é feita a partir de uma amostra de tamanho 50 e, tendo $(x_1, x_2, \dots, x_{50})$, que não se alteram em todas as replicações, fixa-se o valor dos parâmetros (β, ρ, σ^2) . Retira-se então uma amostra aleatória $(e_1, e_2, \dots, e_{50})$ da distribuição $N(0, \sigma^2)$. É preciso que exista um valor inicial u_0 para que se obtenha u_t , sendo uma prática comum adotar u_0 como um valor amostral da distribuição de equilíbrio de u_0 , que é $N\left(0, \frac{\sigma^2}{(1-\rho^2)}\right)$.

Utilizando \hat{u}_t , obtém-se y_t . Deste modo, uma amostra de tamanho 50 é gerada, tal como segue:

$$(y_t, x_t), \quad t = 1, 2, \dots, 50.$$

Utiliza-se o procedimento de Cochrane-Orcutt para extrair a estimativa de mínimos quadrados generalizados $\hat{\beta}_{MQG}$. Finalmente, este procedimento é repetido por um grande número de vezes (n vezes, por hipótese). Com efeito, obtém-se assim n valores de $\hat{\beta}_{MQG}$, produzindo-se assim uma distribuição de pequena amostra de $\hat{\beta}_{MQG}$.

Anexo II – Lei de Thirwall e modelo de McCombie-Thirwall⁹²

a) Lei de Thirwall

A partir do multiplicador de Harrod, o modelo de pagamentos internacionais desenvolvido por Thirwall permite uma reflexão útil sobre como a taxa ideal de crescimento econômico de um país pode ser atingida sem haja piora no desempenho do balanço de pagamentos. O modelo é keynesiano, orientado pela demanda e com o nível de emprego sendo explicado pela demanda efetiva. Duas assunções características de modelos clássicos não são consideradas pelo modelo de Thirwall. A primeira é a de estado de contínuo e global pleno emprego. A segunda é a de que as taxas de crescimento de longo prazo sejam exogenamente determinadas pelo progresso tecnológico e pelo crescimento da força de trabalho.

A Lei de Thirwall pode ser descrita a partir das funções de importação e exportação reais agregadas:

$$X_a = \left(\frac{P_d}{P_f} \right)^z Y^{erw} \quad (a.1)$$

$$M_a = \left(\frac{P_d}{P_f} \right)^u Y^{ea} \quad (a.2)$$

onde:

X_a e M_a são as exportações e as importações do país A.

⁹² A exposição do modelo de McCombie e Thirwall neste anexo está baseada em McCOMBIE e THIRWALL (1994) e PORCILE, J.G.; BERTOLE, L. e HIGACHI, H. (2002).

$\left(\frac{P_d}{P_f}\right)$ é a razão entre preços domésticos e preços externos

descritas em termos do moeda do país A.

z é a elasticidade-preço da demanda dos bens exportados pelo país A; u é a elasticidade-preço da demanda das importações do país A; e_a é a elasticidade-renda da demanda pelas importações do país A; e_{rw} é a elasticidade-renda da demanda pelas exportações do país A.

Na hipótese de z e u serem pequenos e/ou os preços relativos não se alterarem de modo significativo, então os efeitos-substituição podem ser desprezados. A análise se volta, então, para os efeitos-renda.

Ignorando-se os efeitos-substituição e utilizando o logaritmo natural das duas equações acima, tem-se

$$y_a = \frac{x}{e_a} \quad (\text{a.3})$$

que é a Lei de Thirwall. Ela assevera que o crescimento da renda é consistente com uma balança comercial inalterada. Na equação acima, tem-se que y_a é a taxa de crescimento do PIB ou PNB do país A; x é a taxa de crescimento das suas exportações ; e e_a é a elasticidade-renda da demanda das suas importações .

b) Modelo de McCombie e Thirwall⁹³

Para que se tenha um balanço de pagamentos equilibrado é preciso que:

$$P_d X = P_f M E \quad (\text{b.1})$$

Onde X são as exportações (em quantum); P_d é o preço das exportações em moeda nacional; M é o quantum das importações; P_f é o

⁹³ O modelo é desenvolvido com base em McCOMBIE, J.L.S. e THIRWALL, A.P. Economic Growth and the Balance of Payments Constraint. Londres: McMillan, 1994.

preço das importações em divisa estrangeira; e E é a taxa de câmbio real.

A equação (1) pode ser expressa usando taxas de crescimento, o que corresponde a extrair o seu diferencial total, ou seja:

$$p_d + x = p_f + m + e \quad (\text{b.2})$$

As variáveis da equação (b.1) são agora expressas em letras minúsculas na equação (b.2), expressando as variáveis em termos de taxas de crescimento como proporção do PIB.

Na equação (b.3) descreve-se a função demanda por importações:

$$M = a \left(\frac{P_f E}{P_d} \right)^{\psi} Y^{\pi}$$

(b.3)

Em (b.3) tem-se que a é uma constante, ψ é a elasticidade preço da demanda por importações (supõe-se inelástica, ou $\psi < 0$). Y é a renda doméstica, e π é a elasticidade renda da demanda por importações (supõe-se elástica, ou $\pi > 0$)⁹⁴.

Extraindo o diferencial total para expressar (b.3) como taxas de crescimento, tem-se:

$$m = \psi(p_f + e - p_d) + \pi y$$

(b.4)

⁹⁴ Tal suposição é claramente inspirada em PREBISCH, R. (1949, p.242).

Por outro lado, a função de demanda pelas exportações é descrita por (b.5):

$$X = b \left(\frac{Pd}{PfE} \right)^\eta Z^\varepsilon \quad (b.5)$$

Em que b é uma constante, η é a elasticidade preço da demanda por exportações (supõe-se, à la Prebisch, que é inelástica, ou seja, $\eta < 0$); Z é renda mundial e ε é a elasticidade renda da demanda por exportações (supõe-se que $\varepsilon > 0$).

Diferenciando a equação (5), expressando-a em termos de taxa de crescimento tem-se:

$$x = \eta(p_d - p_f - e) + \varepsilon z \quad (b.6)$$

Combinando-se (4), (6) e (2), obtém-se (7), com os devidos procedimentos algébricos, tem-se:

$$y_b = \frac{(1 + \eta + \psi)(p_d - p_f - e) + \varepsilon}{\pi} \quad (b.7)$$

A equação acima representa a taxa de crescimento da renda doméstica consistente com o equilíbrio do balanço de pagamentos. McCombie e Thirwall (1994) chamaram de taxa de crescimento do equilíbrio do balanço de pagamentos a equação (7).

Supondo que os preços relativos medidos em moeda comum não variam no longo prazo⁹⁵, tem-se que

$$pd - pf - e = 0 \quad (b.8),$$

⁹⁵ Trata-se da hipótese da teoria da PPC absoluta. Ver KRUGMAN e OBSTFELD (1999, p. 470) e GONÇALVES, BAUMANN et alii (1998, p. 238-240).

resultado que transforma (7) em

$$y_b = \frac{\varepsilon z}{\pi} = \frac{x}{\pi}$$

(b.9)

que, na abordagem de McCombie e Thirwall (1994), pode ser encarada como uma regra fundamental que é válida para um bom número de evidências empíricas. No entanto, há uma exceção feita pelos autores:

"exceto onde a taxa de equilíbrio do balanço de pagamentos é maior do que o máximo possível da taxa de crescimento, a taxa de crescimento de um país se aproximaria para a razão entre a taxa de crescimento das suas exportações e sua elasticidade renda da demanda por importações". (McCombie & Thirwall, 1994, p.239-240, tradução livre do autor).

O modelo de McCombie e Thirwall foi elaborado com inspiração keynesiana, sendo orientado pelo lado da demanda. Nele, o crescimento do produto não depende apenas das decisões de consumo e investimento dos capitalistas, mas também da forma pela qual ocorre a distribuição interna da demanda efetiva. McCombie e Thirwall dão um passo adiante na elaboração do modelo e descrevem como a restrição do balanço de pagamentos pode levar a políticas econômicas que efetuem cortes na demanda agregada. Inicialmente, os autores consideram que uma economia se encontra em situação de desequilíbrio no balanço de pagamentos:

$$P_d X + F = P_f ME$$

(b.10)

F representa o valor nominal de fluxo de capitais medidos moeda doméstica. Se houver $F > 0$ admite-se que ocorre um influxo de capitais

na economia. Do contrário, se $F < 0$ admite-se que ocorra uma saída de capitais da economia.

Em termos de taxas de crescimento (10) ficará tal como segue:

$$\theta(p_d + x) + (1 - \theta)f = p_f + m + e \quad (\text{b.11})$$

Sendo θ e $(1 - \theta)$ as parcelas de exportações e de fluxos de capitais sobre o total do recebimento de divisas, respectivamente.

Substituindo as equações (b.4) e (b.6) em (b.11), obtemos :

$$y_b = \frac{(\theta\eta + \psi)(p_d - e - p_f) + (p_d - e - p_f) + \theta\epsilon z + (1 - \theta)(f - p_d)}{\pi} \quad (\text{b.12})$$

Considerando a suposição de PPC absoluta no longo prazo, (b.13) ficará:

$$y_b^* = \frac{\theta\epsilon z + (1 - \theta)(f - p_d)}{\pi} \quad (\text{b.13})$$

Pela equação (b.8) $\epsilon z = x$, donde se conclui que a equação (b.14) pode ser assim especificada :

$$y_b^* = \frac{\theta x + (1 - \theta)(f - p_d)}{\pi} \quad (\text{b.14})$$

A equação (b.3) permite a formulação de algumas hipóteses alternativas quanto aos resultados possíveis em uma situação inicial de balanço de pagamentos desequilibrado.

Supondo, por exemplo, que não haja nenhum desequilíbrio em uma economia (o que implica em $\theta=1$ e $(1-\theta)=0$), tem-se que (b.14) se modificará para:

$$y_b = \frac{x}{\pi} \quad (b.14^*)$$

De outro modo, supondo que a economia esteja com seu balanço de pagamentos desequilibrado e possua a taxa de taxa de influxo de capitais nula ($F=0$), tem-se que (14) será equivalente a :

$$y_b^{**} = \frac{\theta x - (1-\theta)(p_d)}{\pi} \quad (b.15)$$

Assumindo que $0 < \theta < 1$ e $P_d > 0$, observa-se que $y_b^{**} < y_b$.

Assim sendo, pode-se inferir que o corte necessário da taxa de crescimento da demanda agregada será maior quando a economia partir de uma situação inicial de balanço de pagamentos desequilibrada.

Se estipularmos $y_b - y_b^{**}$ chegar-se-á, após algumas passagens algébricas, à esta conclusão. Ou seja,

$$y_b - y_b^{**} = \frac{(1-\theta)(p_d + x)}{\pi} \quad (b.16)$$

Finalmente, o modelo explica como a restrição do balanço de pagamentos impõe a necessidade de cortes no nível de demanda agregada, supondo situação inicial de desequilíbrio externo.

ANEXO III – O modelo de Harrod

Para Harrod (1948)⁹⁶ a equação abaixo é uma tautologia:

$$(1) \quad G.C = s, \text{ onde}$$

$G = \Delta Y / Y$. $C = \Delta K / \Delta Y$ e s é a propensão marginal a poupar; Y representa o produto, K o capital e Δ a variação das diferentes variáveis. G é a taxa de crescimento efetivo do produto, C o coeficiente "real" de capital.

A primeira hipótese de Harrod afirma que o coeficiente de capital K/Y é constante, o que implica que $\Delta K / \Delta Y = K/Y = \text{constante}$.

A constância do coeficiente de capital advém do fato de que a taxa de juro é admitida como constante e o progresso técnico é neutro (de tal forma que ele aumenta apenas a produtividade do trabalho).

Assim, tem-se que::

$$G.C = \Delta Y / Y . \Delta K / \Delta Y = dK/dY$$

Como ΔK é igual ao investimento I e sabendo-se que na teoria keynesiana a poupança ex-post é igual ao nível de investimento, pode-se resumir:

$$G. C = I/Y . sY/Y = s$$

Assim, Harrod estabelece que

⁹⁶ A exposição do modelo de Harrod é baseada no texto de Herscovici (2005, p. 13-15) e de Furtado (2000, p. 74 e 75).

$$(2) \quad Gw.Cr = s ,$$

sendo Gw a taxa garantida de crescimento que é a taxa de crescimento do produto que, se obtida, garante aos empresários, no período seguinte, um crescimento igual ao período anterior ((Harrod, 1948).

Assim sendo, Cr representa o coeficiente de capital desejado e depende das expectativas de lucro dos empresários.

$$Gw = \Delta Y^*/Y \quad \text{e} \quad Cr = \Delta K^*/\Delta Y^{*97}$$

Para que os empresários estejam "satisfeitos", é necessário que eles possam realizar o investimento desejado I^* , de tal forma que este se iguale com o nível da poupança desejada ex-post,, $S = S^*$. Na teoria keynesiana o investimento determina a renda e a renda determina a poupança. Com efeito, supondo que $\Delta I = \Delta S$ (ex-post) e iniciando em uma posição de equilíbrio na qual $I = S$, tem-se:

$$\Delta K^* = I^* = S^* = S = sY$$

Considerando que $s = (1 - b)$, tem-se

$$(2) \quad Gw.Cr = \Delta Y^*/Y . \Delta K^*/\Delta Y = (1 - b)$$

Onde b é a propensão marginal a consumir e $(1 - b)$ equivale a propensão marginal a investir.

⁹⁷ O símbolo de asterisco indica o nível desejado pelos empresários.